

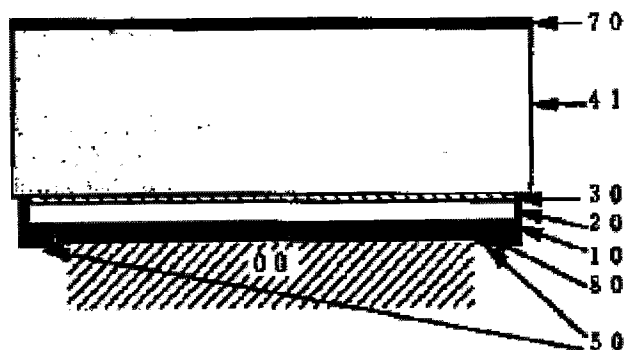
DISPLAY FILTER

Patent number: JP2000275432
Publication date: 2000-10-06
Inventor: OKAMURA TOMOYUKI; YAMAZAKI FUMIHARU;
KOIKE KATSUHIKO; FUKUDA SHIN; NISHIMOTO
TAIZO; MISAWA TSUTAYOSHI
Applicant: MITSUI CHEMICALS INC
Classification:
- international: G02B5/28; G02B1/11; G02B5/20; G09F9/00
- european:
Application number: JP20000008610 20000118
Priority number(s): JP20000008610 20000118; JP19990013692 19990122

Report a data error here

Abstract of JP2000275432

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve color purity and contrast of a luminescent color and to provide a display filter having good transmission characteristic, transmittance, reflectance of visible radiation without largely impairing luminance and visibility, by forming it from a transparent conductive layer with a specific surface resistance and a coloring material layer, and setting a minimum transmittance at a specific wavelength within a specific range of a maximum transmittance at a different specific wavelength. **SOLUTION:** This display filter comprises at least a transparent conductive layer 10 with $1-10 \ \Omega/\text{square}$ surface resistance and a coloring material layer. and a minimum transmittance at 580-605 nm wavelength is 20-85% of a maximum transmittance at 615-640 nm wavelength. A PET film (thickness: $75 \ \mu\text{m}$) is used as a transparent substrate 20, and a SnO₂ thin film, a silver thin film, a silver-palladium alloy thin film are laminated on one of the main surfaces of the substrate to form the transparent conductive layer 10 to obtain a sputtered film. As a transparent support body 40 as the coloring material layer, adding an organic coloring material and an ultraviolet absorbent provides 3 mm thick polymethyl methacrylate plate.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-275432
(P2000-275432A)

(43) 公開日 平成12年10月6日 (2000. 10. 6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 2 B 5/28		G 0 2 B 5/28	
1/11		5/20	1 0 1
5/20	1 0 1	G 0 9 F 9/00	3 0 7 Z
G 0 9 F 9/00	3 0 7		3 0 9 A
	3 0 9	G 0 2 B 1/10	A
審査請求 有 請求項の数11 O L (全 23 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-8610(P2000-8610)
(22) 出願日 平成12年1月18日 (2000. 1. 18)
(31) 優先権主張番号 特願平11-13692
(32) 優先日 平成11年1月22日 (1999. 1. 22)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005887
三井化学株式会社
東京都千代田区霞が関三丁目2番5号
(72) 発明者 岡村 友之
千葉県袖ヶ浦市長浦580番地32 三井化学
株式会社内
(72) 発明者 山▲崎▼ 文晴
千葉県袖ヶ浦市長浦580番地32 三井化学
株式会社内
(72) 発明者 小池 勝彦
千葉県袖ヶ浦市長浦580番地32 三井化学
株式会社内

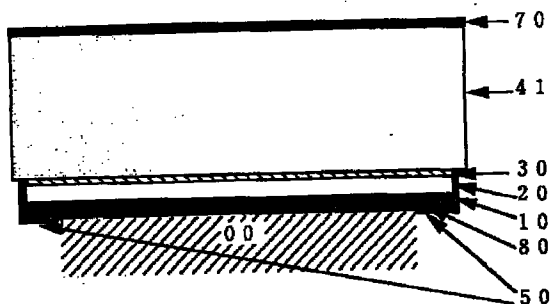
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスプレイ用フィルター

(57) 【要約】

【課題】 プラズマディスプレイ用フィルターとしてカラープラズマディスプレイの発光色の色純度及びコントラストを向上させつつ、輝度・視認性を著しく損なわない優れた透過特性、透過率、可視光線反射率を有したディスプレイ用フィルターを得る。

【解決手段】 $1 \sim 10 \Omega / \square$ の透明導電層と色素層を設け、波長 $580 \sim 605 \text{ nm}$ における最小透過率を波長 $615 \sim 640 \text{ nm}$ における最大透過率の $20 \sim 85 \%$ とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも、面抵抗 $1\sim 10\Omega/\square$ の透明導電層と、色素層とからなり、波長 $580\sim 605\text{nm}$ における最小透過率が波長 $615\sim 640\text{nm}$ における最大透過率の $10\sim 85\%$ であることを特徴とするディスプレイ用フィルター。

【請求項2】 波長 $450\sim 480\text{nm}$ における最大透過率、波長 $510\sim 535\text{nm}$ における最大透過率、波長 $615\sim 640\text{nm}$ における最大透過率が、それぞれ $45\%\sim 85\%$ であることを特徴とする請求項1記載のディスプレイ用フィルター。

【請求項3】 波長 $540\sim 580\text{nm}$ における最小透過率が波長 $510\sim 535\text{nm}$ における最大透過率の $10\sim 90\%$ であることを特徴とする請求項1又は請求項2のいずれかに記載のディスプレイ用フィルター。

【請求項4】 波長 $520\sim 540\text{nm}$ において、波長が長くなると透過率が単調減少することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のディスプレイ用フィルター。

【請求項5】 波長 $480\sim 510\text{nm}$ における最小透過率が、波長 $450\sim 480\text{nm}$ における最大透過率及び/又は波長 $510\sim 535\text{nm}$ における最大透過率の $50\sim 90\%$ であることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載のディスプレイ用フィルター。

【請求項6】 上記透明導電層が、透明基体(A)の少なくとも一方の主面上に形成される、高屈折率透明薄膜層(B)および金属薄膜層(C)が透明基体(A)から順次、(B)/(C)を繰返し単位として $1\sim 4$ 回繰返し積層され、さらにその上に少なくとも該高屈折率透明薄膜層(B)が積層されてなる透明導電膜であることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれかに記載のディスプレイ用フィルター。

【請求項7】 透明支持体(D)が、粘着材(E)を介して形成されていることを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれかに記載のディスプレイ用フィルター。

【請求項8】 反射防止性、防眩性、反射防止防眩性、帯電防止性、アンチニュートンリング性、ガスバリア性、ハードコート性、防汚性から少なくとも1つ選ばれる機能を有する機能性透明層(F)が、直接または粘着材(E)を介して形成されていることを特徴とする請求項1乃至請求項7のいずれかに記載のディスプレイ用フィルター。

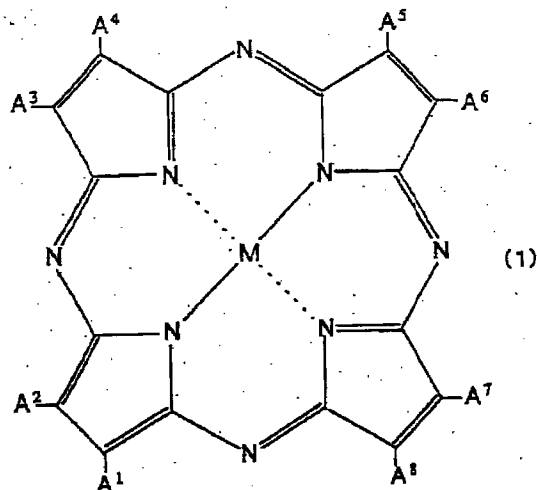
【請求項9】 色素層が、色素を含有する透明基体(A)、色素を含有する透明支持体(D)、色素を含有する粘着材(E)、色素を含有する機能性透明層(F)、の少なくとも一つ以上からなることを特徴とする請求項1乃至請求項8のいずれかに記載のディスプレイ用フィルター。

【請求項10】 色素は1種類以上の色素であり、その少

とを特徴とする請求項1乃至9のいずれかに記載のディスプレイ用フィルター。

【請求項11】 テトラアザポルフィリン化合物が式(1)【化1】で表される色素であることを特徴とする請求項10記載のディスプレイ用フィルター。

【化1】



【式(1)中、A1～A8は、各々独立に、水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、ヒドロキシ基、アミノ基、カルボキシル基、スルホン酸基、炭素数 $1\sim 20$ のアルキル基、ハロゲンアルキル基、アルコキシ基、アルコシアルコキシ基、アリールオキシ基、モノアルキルアミノ基、ジアルキルアミノ基、アラルキル基、アリール基、ヘテロアリール基、アルキルチオ基、又は、アリールチオ基を表わし、A1とA2、A3とA4、A5とA6、A7とA8は各々独立に連結基を介して、芳香族環を除く環を形成しても良く、Mは2個の水素原子、2価の金属原子、3価1置換金属原子、4価2置換金属原子、又はオキシ金属原子を表わす。】

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディスプレイ用フィルターに関し、さらに詳しくは、プラズマディスプレイ用フィルターとしてカラープラズマディスプレイの発光色の色純度及びコントラストを向上させつつ、輝度・視認性を著しく損なわない優れた透過特性、透過率、可視光線反射率を有し、さらにまた、プラズマディスプレイから発生する、健康に害をなすといわれている電磁波を遮蔽する電磁波シールド能、及び、周辺電子機器の誤操作をまねく近赤外線を遮断する近赤外線カット能を兼ね備えたディスプレイ用フィルターに関する。

【0002】

【従来の技術】社会が高度に情報化されてくるにしたがって、光エレクトロニクス関連部品、機器は著しく進歩、普及している。そのなかでディスプレイはテレビジョン、パソコン、コンピュータ用等として著しく普

及し、また、その薄型化、大型薄型化が進んでいる。近年、大型の薄型テレビ、薄型ディスプレイ用途等に、プラズマディスプレイが注目され、すでに市場に出始めている。しかしプラズマディスプレイは、その構造や動作原理上、強度の漏洩電磁界が発生する。近年、漏洩電磁界の人体や他の機器に与える影響が取り沙汰されるようになっており、例えば日本のVCCI (Voluntary Control Council for Interference by data processing equipment electronic office machine) による基準値内に抑えることが必要となってきた。

【0003】またプラズマディスプレイは、近赤外線光を発し、コードレスフォン等の周辺電子機器に作用して誤動作を引き起こす問題が生じている。特に問題になる波長としてリモコンや伝送系光通信に使用されている820nmと880nm、980nmが挙げられる。そのため、近赤外領域である800~1000nmの波長領域の光を実用上問題ないレベルまでカットする必要がある。

【0004】近赤外線カット能に関しては、従来、近赤外線吸収色素を用いて近赤外線吸収フィルターを作製することが知られている。しかしながら、近赤外線吸収色素は、湿度、熱、光といった環境による劣化が生じ、経時とともに近赤外線カット能やディスプレイ用フィルターの透過色といった光学特性の変化が生じてしまう問題があった。さらにプラズマディスプレイは、広い近赤外線波長領域に渡って問題となる強度の近赤外線を発するため、広い波長領域に渡って近赤外領域の吸収率の大きい近赤外線吸収フィルターを使用する必要があるが、問題とならない程度まで近赤外線の透過率を下げるためには、ディスプレイ用フィルターに含有させる近赤外線色素の量を増やさなければならず、それに伴う、可視光線透過率の低下も問題であった。電磁波遮蔽等を目的とした部材形成による透過率の低下もあるので、ディスプレイ用フィルターはさらに低い透過率のものになってしまう。

【0005】漏洩電磁界（電磁波）を遮蔽するには、ディスプレイ表面を導電性の高い導電物でおおう必要がある。一般にアースした金属メッシュまたは、合成繊維または金属繊維のメッシュに金属被覆したもの、または、金属膜を形成後に例えば格子状のパターンにエッチング処理した導電性格子状パターン膜を用いるが、これらの導電性メッシュや導電性格子パターン膜は、ディスプレイから発する光を透過しない部分が生じたり、モワレ発生、歩留りの悪さによるコスト高などが問題となる。そこでITO (Indium Tin Oxide) に代表される透明導電膜を電磁波シールド層に用いる場合がある。透明導電膜としては、金、銀、銅、白金、パラジウムなどの金属薄膜、酸化インジウム、酸化第2スズ、酸化亜鉛等の酸化物半導体薄膜、金属薄膜と高屈折率透明薄膜を交互に積層した多層薄膜がある。この中で、金属薄膜は、導電性は得られるが、広い波長領域にわたる金属の反射及び吸

た、酸化物半導体薄膜は金属薄膜に比べ透明性に優れるが導電性に劣り、また近赤外線の反射能は乏しい。

【0006】カラープラズマディスプレイは、希ガスの直流または交流放電により発生する真空紫外光で励起発光する(Y, Gd, Eu)B₃O₃等の赤色(R)発光蛍光体、(Zn, Mn)₂SiO₄等の緑色(G)発光蛍光体、(Ba, Eu)MgAl₁₀O₁₇:Eu等の青色(B)発光蛍光体が、画素を構成する表示セルに形成されている。蛍光体は、色純度の他に放電セルへの塗布性、残光時間の短さ、発光効率、耐熱性等を指標に選定されており、実用化されている蛍光体はその色純度に改良を要するものが多い。特に赤色発光蛍光体の発光スペクトルは、波長580nmから700nm程度までにわたる数本の発光ピークを示しており、比較的強度な短波長側の発光ピークは黄~オレンジ色の発光であるので赤色発光がオレンジがかった色純度の良くないものになってしまう問題がある。希ガスにXeとNeの混合ガスを用いた場合、Ne励起状態の発光緩和によるオレンジ色発光も同様に色純度を落としてしまう。また、青色発光や緑色発光はブロードなバンドであり、ピーク波長と、そのブロードさ、すなわち不必要な発光が、色純度を下げる要因となっている。

【0007】色純度の高さは、例えば国際照明委員会(CIE)が定めた横軸色度x、縦軸色度yで色相と彩度を表す座標系において、RGB三色を頂点とした三角形の広さで示す色再現範囲の広さで表すことができる。色純度の低さからプラズマディスプレイの発光の色再現範囲はNTSC (National Television System Committee) 方式で定めているRGB三色の色度が示す色範囲より通常狭い。

【0008】また、表示セル間での発光のしみ出しに加えて、各色の発光が広い範囲にわたって不必要な光を含んでおり必要な発光が際立たないことは、色純度だけではなくプラズマディスプレイのコントラストを下げる要因にもなっている。さらに、プラズマディスプレイは一般に室内照明等による外光が存在する明時においては暗時に比べコントラストが悪くなる。これは、蛍光体等が外光を反射し不必要な光が必要な光を際立たせなくするために起きる。プラズマディスプレイパネルのコントラスト比は、暗示は100~200、周囲照度100lx程度の明時は10~30であり、その向上が必要とされている。また、コントラストが低いことも色再現範囲を狭くしている。

【0009】色素を用いてディスプレイの色純度を改善する試みとしては、例えば特開昭58-153904、特開昭60-22102、特開昭59-221943があり、実際、特開昭58-153904ではプラズマ表示パネル（プラズマディスプレイパネル）への適用について言及している。しかしながら、これら先行技術ではプラズマディスプレイパネルに用いる際に必須となる電

ては何ら言及はない。また本発明で用いている色素に対する具体的な言及もない。特開昭58-153904で開示されている色素は、実施例が示すスペクトルからも分かるように、不要発光のみならず、好適な発光の低減量すなわち吸収量も無視できない量である。従って、特に透明導電層と組み合わせたとときには、発光色の色純度の向上と発光輝度の両立には、開示されている色素は不十分である。

【0010】プラズマディスプレイ用フィルターは、プラズマディスプレイから放射される近赤外線、電磁波を遮断するためにディスプレイの前面に設置する。コントラストを向上させるためには、可視光線透過率を下げ、蛍光体における外光反射等の透過を少なくする方法があるが、可視光線透過率が著しく低いと、輝度・画像の鮮明さが低下することになる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、上記従来技術に鑑み、プラズマディスプレイ用フィルターとして、カラープラズマディスプレイの発光色の色純度及びコントラストを向上させつつ、輝度・視認性を著しく損なわない優れた透過特性、透過率、可視光線反射率を有し、さらにまた、プラズマディスプレイから発生する、健康に害をなすといわれている電磁波を遮蔽する電磁波シールド能、及び、周辺電子機器の誤操作をまねく近赤外線を遮断する近赤外線カット能を兼ね備えたディスプレイ用フィルターを提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記の問題を解決するために鋭意検討を重ねた結果、プラズマディスプレイから発生する非常に強度な電磁波を遮蔽することができるディスプレイ用フィルターを得るためには、 $1 \sim 10 \Omega/\square$ の透明導電層が必要であり、波長580～605nmにおける最小透過率が波長615～640nmにおける最大透過率の20～85%であるディスプレイ用フィルターは、プラズマディスプレイの発光色の色純度及びコントラストを向上させることができることを見出し、本発明に到った。すなわち、本発明は、(1)少なくとも、面抵抗 $1 \sim 10 \Omega/\square$ の透明導電層と、色素層とからなり、波長580～605nmにおける最小透過率が波長615～640nmにおける最大透過率の10～85%であることを特徴とするディスプレイ用フィルター、(2)波長450～480nmにおける最大透過率、波長510～535nmにおける最大透過率、波長615～640nmにおける最大透過率が、それぞれ45%～85%であることを特徴とする

(1)に記載のディスプレイ用フィルター、(3)波長540～580nmにおける最小透過率が波長510～535nmにおける最大透過率の10～90%であることを特徴とする(1)又は(2)のいずれかに記載のデ

mにおいて、波長が長くなると透過率が単調減少することを特徴とする(1)乃至(3)のいずれかに記載のディスプレイ用フィルター、(5)波長480～510nmにおける最小透過率が、波長450～480nmにおける最大透過率及び／又は波長510～535nmにおける最大透過率の50～90%であることを特徴とする(1)乃至(4)のいずれかに記載のディスプレイ用フィルター、(6)上記透明導電層が、透明基体(A)の少なくとも一方の主面上に形成される、高屈折率透明薄膜層(B)および金属薄膜層(C)が透明基体(A)から順次、(B)／(C)を繰返し単位として1～4回繰返し積層され、さらにその上に少なくとも該高屈折率透明薄膜層(B)が積層されてなる透明導電膜であることを特徴とする(1)乃至(5)のいずれかに記載のディスプレイ用フィルター、(7)透明支持体(D)が、粘着材(E)を介して形成されていることを特徴とする

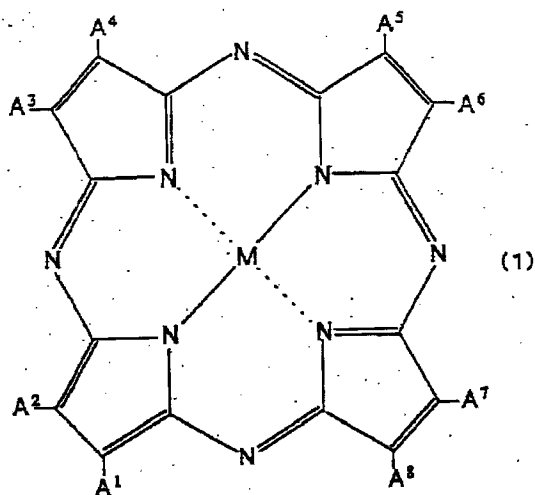
(1)乃至(6)のいずれかに記載のディスプレイ用フィルター、(8)反射防止性、防眩性、反射防止防眩性、帯電防止性、アンチニュートンリング性、ガスバリア性、ハードコート性、防汚性から少なくとも1つ選ばれる機能を有する機能性透明層(F)が、直接または粘着材(E)を介して形成されていることを特徴とする

(1)乃至(7)のいずれかに記載のディスプレイ用フィルター、(9)色度補正層が、色素を含有する透明基体(A)、色素を含有する透明支持体(D)、色素を含有する粘着材(E)、色素を含有する機能性透明層

(F)、の少なくとも一つ以上からなることを特徴とする(1)乃至(8)のいずれかに記載のディスプレイ用フィルターに関するものである。(10)色素は1種類以上の色素であり、その少なくとも一つがテトラアザポルフィリン化合物であることを特徴とする請求項1乃至9のいずれかに記載のディスプレイ用フィルター。(11)テトラアザポルフィリン化合物が式(1)【化2】で表される色素であることを特徴とする(10)記載のディスプレイ用フィルター。

【0013】

【化2】



〔式(1)中、A1～A8は、各々独立に、水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、ヒドロキシ基、アミノ基、カルボキシル基、スルホン酸基、炭素数1～20のアルキル基、ハロゲノアルキル基、アルコキシ基、アルコキシアルコキシ基、アリールオキシ基、モノアルキルアミノ基、ジアルキルアミノ基、アラルキル基、アリール基、ヘテロアリール基、アルキルチオ基、又は、アリールチオ基を表わし、A1とA2、A3とA4、A5とA6、A7とA8は各々独立に連結基を介して、芳香族環を除く環を形成しても良く、Mは2個の水素原子、2価の金属原子、3価1置換金属原子、4価2置換金属原子、又はオキシ金属原子を表わす。〕

【0014】

【発明の実施の形態】本発明のディスプレイ用フィルターは、少なくとも、面抵抗1～10Ω/□の透明導電層と、色素層からなり、波長580～605nmにおける最小透過率が波長615～640nmにおける最大透過率の20～85%であることを特徴とするものである。

【0015】本発明における透明導電層とは、透明基体(A)の主面上に形成する単層または多層薄膜からなる透明導電膜1つ以上からなるものである。透明基体

(A)に透明導電層を形成して透明導電性積層体とする。単層の透明導電膜としては、前述した導電性メッシュや導電性格子状パターン膜、金属薄膜や酸化半導体薄膜があるが、電磁波シールド能、近赤外線カット能を有するディスプレイ用フィルターを得るためには、電磁波吸収のための高い導電性と電磁波反射のための反射界面を多く有する、金属薄膜と高屈折率透明薄膜を積層した多層薄膜が好適である。金属薄膜と高屈折率透明薄膜を積層した多層薄膜は、銀などの金属の持つ導電性及びその自由電子による近赤外線反射特性と、高屈折率透明薄膜の、ある波長領域における金属による反射の防止により、導電性、近赤外線カット能、可視光線透過率のいずれにおいても好ましい特性を有している。

の無機化合物成形物と透明な有機高分子成形物があげられるが、高分子成形物は軽く割れにくい、より好適に使用できる。高分子成形物は可視波長領域において透明であればよく、その種類を具体的にあげれば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルホン、ポリスチレン、ポリエチレンナフタレート、ポリアリレート、ポリエーテルエーテルケトン、ポリカーボネート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ナイロン6等のポリアミド、ポリイミド、トリアセチルセルロース等のセルロース系樹脂、ポリウレタン、ポリテトラフルオロエチレン等のフッ素系樹脂、ポリ塩化ビニル等のビニル化合物、ポリアクリル酸、ポリアクリル酸エステル、ポリアクリロニトリル、ビニル化合物の付加重合体、ポリメタクリル酸、ポリメタクリル酸エステル、ポリ塩化ビニリデン等のビニリデン化合物、フッ化ビニリデン/トリフルオロエチレン共重合体、エチレン/酢酸ビニル共重合体等のビニル化合物又はフッ素系化合物の共重合体、ポリエチレンオキシド等のポリエーテル、エポキシ樹脂、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。これら透明な高分子成形物は、主面が平滑であれば板(シート)状であってもフィルム状であってもよい。シート状の高分子成形物を基体として用いた場合には、基体が寸法安定性と機械的強度に優れているため、寸法安定性と機械的強度に優れる透明導電性積層体を得られ、特にそれが要求される場合には好適に使用できる。また透明な高分子フィルムは可撓性を有しており透明導電膜をロール・ツー・ロール法で連続的に形成することができるため、これを使用した場合には効率よく、また、長尺大面積に透明導電性積層体を生産できることや、フィルム状の透明導電性積層体をディスプレイのガラスやディスプレイ用フィルターのガラス支持体に貼り付けることによりガラス破損時の飛散防止になることから、これもまた好適に使用できる。この場合フィルムの厚さは通常10～250μmのものが用いられる。フィルムの厚さが10μm以下では、基材としての機械的強度に不足し、250μm以上では可撓性が不足するためフィルムをロールで巻きとって利用するのに適さない。

【0017】これらの基体はその表面に予めスパッタリング処理、コロナ処理、火炎処理、紫外線照射、電子線照射などのエッチング処理や、下塗り処理を施してこの上に形成される透明導電膜の透明基体(A)に対する密着性を向上させる処理を施してもよい。透明基体(A)と透明導電膜の間に任意の金属などの無機物層を形成してもよい。また、透明導電膜を成膜する前に、必要に応じて溶剤洗浄や超音波洗浄などの防塵処理を施してもよい。透明導電性積層体の耐擦傷性を向上させるために透明基体(A)と薄膜層の間、または、透明導電膜が形成されない他方の主面にハードコート層が形成されても良

【0018】VCCIにおいては、工業用途の規制値を示すClass 1では放射電界強度50dB μ V/m未満であり、家庭用途の規制値を示すClass 2では40dB μ V/m未満であるが、プラズマディスプレイの放射電界強度は20~90MHz帯域内で、対角20インチ型程度で40dB μ V/m、対角40インチ型程度で50dB μ V/mを越えているため、このままでは家庭用途には使用できない。プラズマディスプレイの放射電界強度は、その画面の大きさ及び輝度、すなわち、消費電力が大きいほど、強く、シールド効果の高い電磁波シールド材が必要である。

【0019】本発明者らは、高い可視光線透過率と低い可視光線反射率に加えプラズマディスプレイに必要な電磁波シールド能を有するには、電磁波シールド体となる透明導電層が、面抵抗10~1 Ω /□の低抵抗な導電性を有していることが必要なことを見出した。なお、本発明における可視光線透過率、可視光線反射率とは、透過率及び反射率の波長依存性からJIS(R-3106)に従って計算されるものである。

【0020】また、プラズマディスプレイの発する強度の近赤外線を実用上問題とならないレベルまで遮断するには、ディスプレイ用フィルターの800~1000nmの近赤外線波長領域の光線透過率を20%以下にすることが好適であることを見いだしたが、部材数低減の要求や色素を用いた近赤外線吸収の限界から透明導電層が近赤外線カット性を持つことが望ましい。近赤外線カットには、金属の自由電子による反射を用いることができるが、金属薄膜層を厚くすると前述したように可視光線透過率も低くなり、薄くすると近赤外線の反射が弱くなる。そこで、ある厚さの金属薄膜層を高屈折率透明薄膜層で挟み込んだ積層構造を1段以上重ねることにより、可視光線透過率を高くし、かつ全体的な金属薄膜層の厚さを増やすことができ、また、層数及び/またはそれぞれの層の厚さを制御することにより可視光線透過率、可視光線反射率、近赤外線の透過率、透過色、反射色をある範囲で変化させることができる。可視光線反射率が高いと、画面への照明器具等の映り込みが大きくなり、視認性とコントラスト及び色純度が低下する。反射色も目立たない、白色、青色、紫色系が好ましい。このためにも、光学的に設計、制御しやすい多層積層が好ましくなる。

【0021】以下、多層薄膜とは、特に記載がない限り、金属薄膜層を高屈折率透明薄膜層で挟み込んだ積層構造を1段以上重ねた多層積層の透明導電膜を示す。すなわち、透明基体(A)の一方の主面上に高屈折率透明薄膜層(B)、金属薄膜層(C)の順に、(B)/

(C)を繰り返し単位として1回以上繰り返し積層し、さらにその上に少なくとも高屈折率透明薄膜層(B)を積層することによって、電磁波シールド能のための低抵抗

れた透明導電膜が形成された透明導電性積層体が得られるのである。プラズマディスプレイ用のディスプレイ用フィルターには、繰り返し積層数は1回~4回が好適である。つまり、(A)/(B)/(C)/(B)、または、(A)/(B)/(C)/(B)/(C)/(B)、または、(A)/(B)/(C)/(B)/(C)/(B)/(C)/(B)/(C)/(B)である。繰り返し積層数が5回以上だと生産装置の制限、生産性の問題が大きくなり、また、可視光線透過率の低下と可視光線反射率の増加が生じる。生産装置の制限等により、繰り返し回数が1回及至2回の透明導電性積層体しか得られない場合等に、さらに強度な電磁波や近赤外線を遮断する必要がある場合は、上記透明導電性積層体を2枚以上重ねる等して、2つ以上の透明導電膜を有する光学フィルターとすることもできる。後述の透明支持体(D)に透明導電膜を2つ以上形成する場合は、透明支持体の両主面に貼合しても良いし、一方の主面に重ねて貼合しても良い。また、透明基体(A)の両主面に透明導電膜を形成しても良い。電磁波シールド性の為には、2つ以上の透明導電膜を形成しても、そのいずれからも電気的接触を得られることが肝要である。生産性の問題からも透明導電膜は多くとも2つが好ましい。

【0022】本発明におけるところの透明導電層とは、1つ以上の透明導電膜からなるものであり、2つ以上の透明導電膜からなる透明導電層の面抵抗とは、合成面抵抗である。金属薄膜(C)の材料としては、銀が、導電性、赤外線反射性および多層積層したときの可視光線透過性に優れているため好適である。しかし、銀は化学的、物理的安定性に欠け、環境中の汚染物質、水蒸気、熱、光等によって劣化するため、銀に金、白金、パラジウム、銅、インジウム、スズ等の環境に安定な金属を一種以上含んだ合金やこれら環境に安定な金属も好適に使用できる。特に金やパラジウムは耐環境性、光学特性に優れ好適である。ここで、銀を含む合金の銀の含有率は、特に限定されるものではないが銀薄膜の導電性、光学特性と大きく変わらないことが望ましく、50重量%以上100重量%未満程度である。しかしながら、銀に他の金属を添加すると、その優れた導電性、光学特性を阻害する。従って、複数の金属薄膜層を有する場合は、可能であれば少なくとも1つの層は銀を合金にしないで用いることや、基体から見て最初の層及び/又は最外層にある金属薄膜層のみを合金にすることが望ましい。全金属薄膜層が、銀からなる場合、優れた導電性および光学特性を有する透明導電層が得られるが、耐環境性が十分ではない。

【0023】金属薄膜層の厚さは導電性、光学特性等から光学設計かつ実験的に求められ、透明導電層が要求される特性を有する透明導電層が得られるが、導電性等

から薄膜が島状構造ではなく連続状態であることが必要なので4nm以上であることが望ましく、金属薄膜層が厚すぎると透明性が問題になるので30nm以下が望ましい。金属薄膜層が複数ある場合は、各層が全て同じ厚さとは限らず、全て銀あるいは同じ銀を含む合金でなくともよい。金属薄膜層の形成には、スパッタリング、イオンプレーティング、真空蒸着、メッキ等、従来公知の方法のいずれでも採用できる。

【0024】高屈折率透明薄膜層(B)を形成する透明薄膜としては、可視域において透明性を有し、金属薄膜層の可視域における光線反射を防止する効果を有するものであれば特に限定されるものではないが、可視光線に対する屈折率が1.6以上、好ましくは1.8以上、さらに好ましくは2.0以上の屈折率の高い材料が用いられる。このような透明薄膜を形成する具体的な材料としては、インジウム、チタン、ジルコニウム、ビスマス、スズ、亜鉛、アンチモン、タンタル、セリウム、ネオジウム、ランタン、トリウム、マグネシウム、ガリウム等の酸化物、または、これら酸化物の混合物や、硫化亜鉛などが挙げられる。これら酸化物あるいは硫化物は、金属と酸素あるいは硫黄と化学量論的な組成にズレがあっても、光学特性を大きく変えない範囲であるならば差し支えない。なかでも、酸化亜鉛、酸化チタン、酸化インジウムや酸化インジウムと酸化スズの混合物(ITO)は、透明性、屈折率に加えて、成膜速度が速く金属薄膜層との密着性等が良好であることから好適に使用できる。高屈折率透明薄膜層の厚さは、透明基体の光学特性、金属薄膜層の厚さ、光学特性、および、透明薄膜層の屈折率等から光学設計のかつ実験的に求められ、特に限定されるものではないが、5nm以上200nm以下であることが好ましく、より好ましくは10nm以上100nm以下である。また、高屈折率透明薄膜第1層・・・第n+1層($n \geq 1$)は、同じ厚さとは限らず、同じ透明薄膜材料でなくともよい。高屈折率透明薄膜層の形成には、スパッタリング、イオンプレーティング、イオンビームアシスト、真空蒸着、湿式塗工等、従来公知の方法のいずれでも採用できる。

【0025】上記透明導電層の耐環境性を向上させるために、透明導電膜の表面に、導電性、光学特性を著しく損なわない程度に有機物又は無機物の任意の保護層を設けてもよい。また、金属薄膜層の耐環境性や金属薄膜層と高屈折率透明薄膜層との密着性等を向上させるため、金属薄膜層と高屈折率透明薄膜層の間に、導電性、光学特性を損なわない程度に任意の無機物層を形成してもよい。具体的な材料としては銅、ニッケル、クロム、金、白金、亜鉛、ジルコニウム、チタン、タングステン、スズ、パラジウム等、あるいはこれらの材料の2種類以上からなる合金があげられる。その厚さは、好ましくは0.2nm~2nm程度である。

得ようとする電磁波シールド能の為の導電性、つまり、金属薄膜材料・厚さを勘案して、透明基体(A)および薄膜材料の光学定数(屈折率、消光係数)を用いたベクトル法、アドミッタンス図を用いる方法等を使った光学設計を行い、各層の薄膜材料及び、層数、膜厚等を決定する。この際、透明導電膜上に形成される層がある場合はその隣接層を考慮すると良い。このことは透明導電膜への光の入射媒質が、空気または真空等の屈折率1の入射媒質と違うために透過色(及び透過率、反射色、反射率)が変化するためである。すなわち、透明導電膜上に粘着材(E)が形成される場合は、粘着材(E)の光学定数を考慮する設計を行う。光学定数は、エリブソメトリ(楕円偏光解析法)やアッペ屈折計により測定できる。また、光学特性を観察しながら、層数、膜厚等を制御して成膜を行うこともできる。

【0027】上記の方法により形成した、透明導電膜の原子組成は、オージェ電子分光法(AES)、誘導結合プラズマ法(ICP)、ラザフォード後方散乱法(RBS)等により測定できる。また、層構成および膜厚は、オージェ電子分光の深さ方向観察、透過型電子顕微鏡による断面観察等により測定できる。また膜厚は、成膜条件と成膜速度の関係をあらかじめ明らかにした上で成膜を行うことや、水晶振動子等を用いた成膜中の膜厚モニタリングにより、制御される。カラープラズマディスプレイの発光色の色純度及びコントラストを向上させることは、色純度及びコントラストを下げる原因となる不要発光及び外光反射を低減することによって達成できる。

【0028】特に赤色発光がオレンジがかかるのは顕著であり、その原因である、波長580nm~605nmの発光をディスプレイ用フィルターによって低減することによって赤色発光の色純度を向上させることができることを見出した。低減はこの波長領域に吸収波長を有する色素を含有する色素層をディスプレイ用フィルターに形成することによって行うことができる。この際ディスプレイ用フィルターによって、赤色である発光ピークの立つ波長615nm~640nmの光線透過も著しく損なってしまわないことが必要である。一般に色素はブロードな吸収範囲を有しており、所望の吸収ピークを有していてもその裾の吸収により好適な波長の発光まで吸収してしまう。従って、吸収させたい発光の波長に吸収を有する色素でも、その量が多いと好適な発光まで低減してしまい、輝度の著しい低下まで引き起こしてしまう。本発明者らは、波長580nm~605nmにおける最小透過率が、波長615nm~640nmにおける最大透過率の10~85%、好ましくは20~70%、更に好ましくは20%~45%であるディスプレイ用フィルターが、赤色発光の色純度を向上させ、その発光輝度を著しく損なわないことを見出した。Neによる発光が存在する場合は、そのオレンジ色発光の低減を行うこと

上する。

【0029】また、ディスプレイ用フィルターを装着したときに発光輝度を著しく損なわないためには、青色、緑色、赤色の発光ピークが存在する波長450nm～480nmにおける最大透過率、波長510～535nmにおける最大透過率、波長615～640nmにおける最大透過率が、それぞれ45%以上であることがディスプレイ用フィルターには好適なことを見出した。これら波長範囲におけるディスプレイ用フィルターの最大透過率は、色素層・透明導電性積層体等の構成部材により85%以下となる。さらにまた、赤色発光の色純度向上と同様に、緑色発光の色純度向上には、波長510～535nm程度の緑色の長波長側に隣接する黄緑～緑黄～黄色である波長540nm～580nmをある程度低減すれば良い。ディスプレイ用フィルターの波長540～580nmにおける最小透過率が波長510～535nmにおける最大透過率の10～90%、好ましくは20～50%であることが好適であることを見出したのである。これにより、緑色が黄色を帯びるのを防ぎ、その色純度を向上させることができるのである。また、ディスプレイ用フィルターの透過色において黄緑～緑色味が強いと、ディスプレイのコントラストが低下することがある。このことは、黄緑～緑色である550nmの光が最も視感度が高いことにもよる。

【0030】多層薄膜は、可視光線透過率・可視光線反射率を重視すると、一般に透過色調に劣る。電磁波シールド能、すなわち、導電性と、近赤外線カット能をあげるほど、金属薄膜の総膜厚が厚いことが必要となる。しかし、金属薄膜の総膜厚が大きくなる程、多層薄膜の色調はディスプレイ発光色の色純度やコントラストを低下させる緑色～黄緑色になる傾向がある。ディスプレイの視認性を良くすることを目的としてディスプレイ用フィルターの可視光線反射率を低くするために、高屈折率透明薄膜層によって視感度の高い波長550nm程度を中心とした可視領域の金属の反射防止をするが、可視領域の短波長及び長波長側では主に金属薄膜の光学定数の波長分散性により反射防止の整合条件が崩れてしまい、透過スペクトルが視感度の高い緑色～黄緑色をピークにもつ狭いプロファイルを持つものになり、従って多層薄膜の色調は緑色～黄緑色になる傾向がある。従ってこの点からも、黄緑～緑黄～黄色である波長540nm～580nmをある程度低減することは好適である。

【0031】さらにまた同様に、青色発光の色純度向上と緑色発光の色純度向上には、それぞれの好適な発光波長の間にある波長480nm～510nmでの不要発光を低減すれば良く、その波長範囲におけるディスプレイ用フィルターの最小透過率が波長450～480nmにおける最大透過率及び／又は波長510～535nmにおける最大透過率の50～90%、好ましくは50～

る。これにより、青色が緑色がかかること及び／又は緑色が青色がかかることを防ぎ、その色純度を向上させることができるのである。色純度の向上はコントラストを向上させることができる。また、不要発光低減の為の特定波長における色素による吸収は、外光の蛍光体への入射を低減することによって蛍光体での外光反射を低減させることができる。このこともまた色純度及びコントラストを向上させることができる。

【0032】上記の吸収波長範囲以外に吸収があっても好適なことがある。赤色発光ピークは強度なため、RGB発光バランス上、著しくなければ低減しても良い。また、赤色領域には青色発光蛍光体の発光ピークが存在することがあり、この場合、青色表示セルは青に赤がかかって紫に近づいた色になる。従って、赤色領域は低減されても好適な場合がある。また、緑色発光が著しく低減しなければ、前述の如く、ディスプレイ用フィルターの透過色の緑味を無くしてコントラストを向上させる為に、ディスプレイ用フィルターが緑色の波長領域に吸収があることは好適な場合がある。このように、発光の好適な波長における色素による吸収によっても、色純度を向上させ、外光反射を低減し、コントラストを向上させることができる。

【0033】また、プラズマディスプレイの緑色発光のピークは、例えばNTSC方式で要求される緑色より若干長波長側すなわち黄緑側にあることがあり、その黄色味を無くすように発光ピークの長波長側を削り、短波長側にピークを有するようにすることも、緑色発光の色純度を向上させるのに有効であることを見出した。すなわち、520～540nmにおいて、波長が長くなると透過率が単調減少するようにすれば良いのである。コントラスト及び色純度を向上させる為に、ニュートラル・デンシティ（ND）フィルターの如く、可視波長領域全体の透過率を下げる方法があるが、本発明のディスプレイ用フィルターは、可視波長領域全体すなわち好適な発光波長も含んだ透過率を下げることによる輝度低減が少なく、また、好適な発光を際立たせるために色純度及びコントラストが優れている。また、ディスプレイ用フィルターはその透過色がニュートラルグレーまたはブルーグレーであることが要求されることがあるが、これは、緑色透過が強いことによるコントラスト低下や、赤色及び緑色発光色に比べ青色発光が弱いこと、標準白色より若干高めの色温度の白色が好まれることによる。

【0034】色素層としては、（１）可視領域に吸収波長を有する有機色素を少なくとも１種類以上、透明な樹脂に混練させたプラスチック板、高分子フィルム、

（２）可視領域に吸収波長を有する有機色素を少なくとも１種類以上、樹脂または樹脂モノマー／有機系溶媒の樹脂濃厚液に分散・溶解させ、キャスト法により作製したプラスチック板、高分子フィルム、（３）可視領域に吸収波長を有する有機色素を少なくとも１種類以

上を、樹脂バインダーと有機系溶媒に加え、塗料とし、透明な基体上にコーティングしたもの、(4) 可視領域に吸収波長を有する有機色素を少なくとも1種類以上を含有する透明な粘着材、(5) ガラスに金属イオンまたはコロイドを含む色ガラス、のいずれか一つ以上選択できる。本発明でいう含有とは、基材または塗膜等の層または粘着材の内部に含有されることは勿論、基材または層の表面に塗布した状態を意味する。

【0035】有機色素は可視領域に所望の吸収波長を有する一般の染料または顔料で良く、その種類は特に限定されるものではないが、例えばアントラキノン系、フタロシアニン系、メチン系、アゾメチン系、オキサジン系、アゾ系、スチリル系、クマリン系、ポルフィリン系、ジベンゾフラノン系、ジケトピロロピロール系、ローダミン系、キサンテン系、ピロメチン系等の一般に市販もされている有機色素があげられる。その種類・濃度は、有機色素の吸収波長・吸収係数、透明導電層の色調及びディスプレイ用フィルターに要求される透過特性・透過率、そして分散させる媒体または塗膜の種類・厚さから決まり、特に限定されるものではない。有機色素は、プラズマディスプレイパネルはパネル表面の温度が高く、環境の温度が高いときは特にディスプレイ用フィルターの温度も上がるため、例えば80℃で顕著に分解等による劣化しないことが好適である。また、耐熱性に加えて色素によっては耐光性に乏しいものもある。プラズマディスプレイの発光や外光の紫外線・可視光線による劣化が問題になる場合は、紫外線吸収剤を含む部材や紫外線を透過しない部材を用いることによって、色素の紫外線による劣化を低減すること、紫外線や可視光線による顕著な劣化がない色素を用いることが肝要である。熱、光に加えて、湿度や、これらの複合した環境においても同様である。劣化するとディスプレイ用フィルターの透過特性が変わってしまう。さらには、媒体または塗膜中に分散させるために、適宜の溶媒への溶解性も重要である。可視領域において異なる吸収波長を有する有機色素2種類以上を一つの媒体または塗膜に含有させても良い。

【0036】尚、実際に、プラズマディスプレイパネルの表面温度が70℃から80℃になることは特開平8-220303に明記されている。また、プラズマディスプレイパネルより発生する光は例えば、300cd/m²と明記されており(富士通株式会社 Imagesite カタログ AD25-000061C Oct. 1997 M)、立体角を2πとして、これを2万時間照射すると、2π×20000×3000=3800万(1×時間)となることから、実用上数千万(1×時間)程度の耐光性がなくなることが分かる。

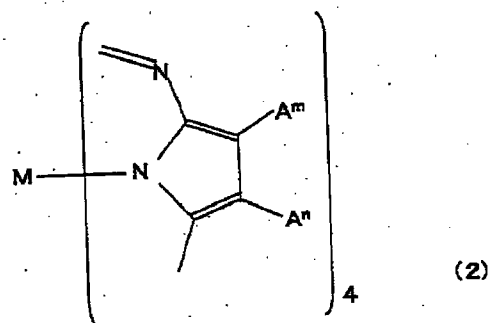
【0037】本発明のディスプレイ用フィルターは、プラズマディスプレイ用フィルターとしてカラープラズマ

透過特性・透過率を有し、カラープラズマディスプレイの発光色の色純度及びコントラストを向上させることができる。本発明者らは、色素層に含有される1種類以上の色素の、その少なくとも一つがテトラアザポルフィリン化合物であると、特に低減したい580nm~605nmの不要発光のピーク波長に同じまたは近い波長に主要吸収波長を有し、且つ、吸収波長幅が比較的狭いので好適な発光を吸収してしまうことによる輝度・視認性の損失を少なくすることができることを見出し、優れた透過特性・透過率・発光色の色純度及びコントラストを向上させる能力が優れたディスプレイ用フィルターを得ることができた。

【0038】本発明のテトラアザポルフィリン化合物は、式(1)で示すことができる。尚、式(1)は、下記構造式(2)〔化3〕の様に略記することができる。

【0039】

〔化3〕



【0040】式(2)中、A^m及びAⁿは、各々独立に、水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、ヒドロキシ基、アミノ基、カルボキシル基、スルホン酸基、炭素数1~20のアルキル基、ハロゲノアルキル基、アルコキシ基、アルコキシアルコキシ基、アリールオキシ基、モノアルキルアミノ基、ジアルキルアミノ基、アラルキル基、アリール基、ヘテロアリール基、アルキルチオ基、又は、アリールチオ基を表わし、A^mとAⁿは各々独立に連結基を介して、芳香族環を除く環を形成しても良く、Mは2個の水素原子、2価の金属原子、3価1置換金属原子、4価2置換金属原子、又は、オキシ金属原子を表わす。

【0041】式(1)で示されるテトラアザポルフィリン化合物の具体例を次に述べる。式中、A¹~A⁸の具体例としては、各々独立に、水素原子：フッ素、塩素、臭素、ヨウ素のハロゲン原子：ニトロ基：シアノ基：ヒドロキシ基：アミノ基：カルボキシル基：スルホン酸基：メチル基、エチル基、n-プロピル基、iso-プロピル基、n-ブチル基、iso-ブチル基、sec-ブチル基、t-ブチル基、n-ペンチル基、2-メチルブチル基、1-メチルブチル基、neo-ペンチル基、1,2-ジメチルプロピル基、1,1-ジメチルプロピル基、n-ペンチル基、n-ヘキシル基、4-

メチルペンチル基、3-メチルペンチル基、2-メチルペンチル基、1-メチルペンチル基、3, 3-ジメチルブチル基、2, 3-ジメチルブチル基、1, 3-ジメチルブチル基、2, 2-ジメチルブチル基、1, 2-ジメチルブチル基、1, 1-ジメチルブチル基、3-エチルブチル基、2-エチルブチル基、1-エチルブチル基、1, 2, 2-トリメチルブチル基、1, 1, 2-トリメチルブチル基、1-エチル-2-メチルプロピル基、cyclo-ヘキシル基、n-ヘプチル基、2-メチルヘキシル基、3-メチルヘキシル基、4-メチルヘキシル基、5-メチルヘキシル基、2, 4-ジメチルペンチル基、n-オクチル基、2-エチルヘキシル基、2, 5-ジメチルヘキシル基、2, 5, 5-トリメチルペンチル基、2, 4-ジメチルヘキシル基、2, 2, 4-トリメチルペンチル基、n-ノニル基、3, 5, 5-トリメチルヘキシル基、n-デシル基、4-エチルオクチル基、4-エチル-4, 5-ジメチルヘキシル基、n-ウンデシル基、n-ドデシル基、1, 3, 5, 7-テトラメチルオクチル基、4-ブチルオクチル基、6, 6-ジエチルオクチル基、n-トリデシル基、6-メチル-4-ブチルオクチル基、n-テトラデシル基、n-ペンタデシル基、3, 5-ジメチルヘプチル基、2, 6-ジメチルヘプチル基、2, 4-ジメチルヘプチル基、2, 2, 5, 5-テトラメチルヘキシル基、1-cyclo-ペンチル-2, 2-ジメチルプロピル基、1-cyclo-ヘキシル-2, 2-ジメチルプロピル基等の炭素数1~20の直鎖、分岐又は環状のアルキル：クロロメチル基、ジクロロメチル基、フルオロメチル基、トリフルオロメチル基、ペンタフルオロエチル基、ノナフルオロブチル基等の炭素数1~20のハロゲノアルキル基：メトキシ基、エトキシ基、n-プロポキシ基、iso-プロポキシ基、n-ブトキシ基、iso-ブトキシ基、sec-ブトキシ基、t-ブトキシ基、n-ペントキシ基、iso-ペントキシ基、neo-ペントキシ基、n-ヘキシルオキシ基、n-ドデシルオキシ基等の炭素数1~20のアルコキシ基：メトキシエトキシ基、エトキシエトキシ基、3-メトキシプロピルオキシ基、3-(iso-プロピルオキシ)プロピルオキシ基等の炭素数2~20のアルコキシアルコキシ基：フェノキシ基、2-メチルフェノキシ基、4-メチルフェノキシ基、4-t-ブチルフェノキシ基、2-メトキシフェノキシ基、4-iso-プロピルフェノキシ基等の炭素数6~20のアリールオキシ基：メチルアミノ基、エチルアミノ基、n-プロピルアミノ基、n-ブチルアミノ基、n-ヘキシルアミノ基等の炭素数1~20のモノアルキルアミノ基：ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジ-n-プロピルアミノ基、ジ-n-ブチルアミノ基、N-メチル-N-シクロヘキシルアミノ基等の炭素数2~20のジアルキルアミノ基：ベンジル基、ニトロベンジル

ベンジル基、ジメチルベンジル基、トリメチルベンジル基、ジクロロベンジル基、メトキシベンジル基、エトキシベンジル基、トリフルオロメチルベンジル基、ナフチルメチル基、ニトロナフチルメチル基、シアノナフチルメチル基、ヒドロキシナフチルメチル基、メチルナフチルメチル基、トリフルオロメチルナフチルメチル基等の炭素数7~20のアラルキル基：フェニル基、ニトロフェニル基、シアノフェニル基、ヒドロキシフェニル基、メチルフェニル基、ジメチルフェニル基、トリメチルフェニル基、ジクロロフェニル基、メトキシフェニル基、エトキシフェニル基、トリフルオロメチルフェニル基、N, N-ジメチルアミノフェニル基、ナフチル基、ニトロナフチル基、シアノナフチル基、ヒドロキシナフチル基、メチルナフチル基、トリフルオロメチルナフチル基等の炭素数6~20のアリール基：ピロリル基、チエニル基、フラニル基、オキサゾイル基、イソオキサゾイル基、オキサジアゾイル基、イミダゾイル基、ベンゾオキサゾイル基、ベンゾチアゾイル基、ベンゾイミダゾイル基、ベンゾフラニル基、インドイル基等のヘテロアリール基：メチルチオ基、エチルチオ基、n-プロピルチオ基、iso-プロピルチオ基、n-ブチルチオ基、iso-ブチルチオ基、sec-ブチルチオ基、t-ブチルチオ基、n-ペンチルチオ基、iso-ペンチルチオ基、2-メチルブチルチオ基、1-メチルブチルチオ基、neo-ペンチルチオ基、1, 2-ジメチルプロピルチオ基、1, 1-ジメチルプロピルチオ基等の炭素数1~20のアルキルチオ基：フェニルチオ基、4-メチルフェニルチオ基、2-メトキシフェニルチオ基、4-t-ブチルフェニルチオ基等の炭素数6~20のアリールチオ基を挙げることができる。

【0042】A1とA2、A3とA4、A5とA6、又はA7とA8が連結基を介して環を形成した例としては、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{NO}_2)\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 等を挙げることができる。Mで示される2価金属の例としては、Cu, Zn, Fe, CO, Ni, Ru, Rh, Pd, Pt, Mn, Sn, Mg, Hg, Cd, Ba, Ti, Be, Ca等が挙げられ、1置換の3価金属の例としては、Al-F, Al-Cl, Al-Br, Al-I, Ga-F, Ga-Cl, Ga-Br, Ga-I, In-F, In-Cl, In-Br, In-I, Tl-F, Tl-Cl, Tl-Br, Tl-I, Al-C₆H₅, Al-C₆H₄(CH₃), In-C₆H₅, In-C₆H₄(CH₃), Mn(OH), Mn(OC₆H₅), Mn[OSi(CH₃)₃], Fe-Cl, Ru-Cl等が挙げられ、2置換の4価金属の例としては、CrCl₂, SiF₂, SiCl₂, SiBr₂, SiI₂, SnF₂, SnCl₂, SnBr₂, ZrCl₂, GeF₂, GeCl₂, GeBr₂, GeI₂, TiF₂,

TiCl_2 , TiBr_2 , $\text{Si}(\text{OH})_2$, $\text{Sn}(\text{OH})_2$, $\text{Ge}(\text{OH})_2$, $\text{Zr}(\text{OH})_2$, $\text{Mn}(\text{OH})_2$, TiA_2 , CrA_2 , SiA_2 , SnA_2 , GeA_2 [Aはアルキル基、フェニル基、ナフチル基及びその誘導体を表わす。]、 $\text{Si}(\text{OA}')_2$, $\text{Sn}(\text{OA}')_2$, $\text{Ge}(\text{OA}')_2$, $\text{Ti}(\text{OA}')_2$, $\text{Cr}(\text{OA}')_2$ [A'はアルキル基、フェニル基、ナフチル基、トリアルキルシリル基、ジアルキルアルコキシシリル基及びその誘導体を表わす。]、 $\text{Si}(\text{SA}'')_2$, $\text{Sn}(\text{SA}'')_2$, $\text{Ge}(\text{SA}'')_2$ [A''はアルキル基、フェニル基、ナフチル基及びその誘導体を表わす。]等が挙げられ、オキシ金属の例としては、 VO , MnO , TiO 等が挙げられる。好ましくは、 Pd , Cu , Ru , Pt , Ni , CO , Rh , Zn , VO , TiO , $\text{Si}(\text{Y})_2$, $\text{Ge}(\text{Y})_2$ (Yはハロゲン原子、アルコキシ基、アリールオキシ基、アシルオキシ基、ヒドロキシ基、アルキル基、アリール基、アルキルチオ基、アリールチオ基、トリアルキルシリルオキシ基、トリアルキルスズオキシ基又はトリアルキルゲルマニウムオキシ基を表わす)である。さらに好ましくは、 Cu , VO , Ni , Pd , Pt , CO である。

【0043】本発明者らはさらに、式(1)のアザポルフィリン化合物が、例えば、テトラ- π -ブチル-テトラアザポルフィリン錯体やテトラ- π -ペンチル-テトラアザポルフィリン錯体であると、製造が比較的容易であること、溶媒への溶解性、錯体が安定であること、吸収特性に優れていること、ターシャリーブチル基やテトラ- π -ペンチル基を付与した結果、錯体が立体性を持つことによって溶媒への溶解性が高くなり、色素を含有させやすくなることを見出し、優れたディスプレイフィルターを得られることができた。

【0044】透明導電層に多層薄膜を用いる場合、電磁波シールド能に加え、近赤外線カット能を有しているが、より高い近赤外線カット能が必要であったり、透明導電層が近赤外線カット能を有していない場合に近赤外線カット能をディスプレイ用フィルターに付与するために、色素に近赤外線吸収色素を1種類以上併用して良い。近赤外線吸収色素は、透明導電層の近赤外線カット能を補填し、プラズマディスプレイの発する強度の近赤外線を充分実用的になる程度に吸収するものであれば、特に限定されるものではなく、濃度も限定されるものではない。近赤外線吸収色素としては、その例としてフタロシアニン系化合物、アントラキノン系化合物、ジチオール系化合物、ジイミニウム系化合物が挙げられる。近赤外線吸収色素は、プラズマディスプレイパネルはパネル表面の温度が高く、環境の温度が高いときは特にディスプレイ用フィルターの温度も上がるため、例えば80℃で顕著に分解等による劣化しないことが好適である。また、耐熱性に加えて色素によっては耐光性に乏しいも

・可視光線による劣化が問題になる場合は、紫外線吸収剤を含む部材や紫外線を透過しない部材を用いることによって、色素の紫外線による劣化を低減すること、紫外線や可視光線による顕著な劣化がない色素を用いることが肝要である。熱、光に加えて、湿度や、これらの複合した環境においても同様である。劣化するとディスプレイ用フィルターの近赤外線カット能や可視光線の透過特性が変わってしまう。さらには、媒体または塗膜中に分散させるために、適宜の溶媒への溶解性も重要である。

【0045】本発明で言うところの色素とは、上記の有機色素及び色ガラスを着色せしめる微量含有物を示す。上記の色素層の形態(1)～(5)は、色素を含有する透明基体(A)、または、色素を含有する後述の透明支持体(D)、色素を含有する後述の粘着材(E)、色素を含有する後述の機能性透明層(F)のいずれか1つ以上の形態をもって、本発明のディスプレイ用フィルターに使用できる。色素層は2つ以上有していても良い。

【0046】色素を含有する後述の機能性透明層(F)は、色素を含有し且つ各機能を有する膜でも、色素を含有し且つ各機能を有する膜が透明成形物上に形成されていても、各機能を有する膜が色素を含有する透明成形物上に形成されていても良い。色素を含有する透明成形物としては、透明プラスチック板、透明高分子フィルム、ガラス等が挙げられる。

【0047】まず、樹脂に色素を混練し、加熱成形する(1)の方法において、樹脂材料としては、プラスチック板または高分子フィルムにした場合にできるだけ透明性の高いものが好ましく、具体例として、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルフォン、ポリスチレン、ポリエチレンナフタレート、ポリアリレート、ポリエーテルエーテルケトン、ポリカーボネート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ナイロン6等のポリアミド、ポリイミド、トリアセチルセルロース等のセルロース系樹脂、ポリウレタン、ポリテトラフルオロエチレン等のフッ素系樹脂、ポリ塩化ビニル等のビニル化合物、ポリアクリル酸、ポリアクリル酸エステル、ポリアクリロニトリル、ビニル化合物の付加重合体、ポリメタクリル酸、ポリメタクリル酸エステル、ポリ塩化ビニリデン等のビニリデン化合物、フッ化ビニリデン/トリフルオロエチレン共重合体、エチレン/酢酸ビニル共重合体等のビニル化合物又はフッ素系化合物の共重合体、ポリエチレンオキシド等のポリエーテル、エポキシ樹脂、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール等を挙げることが出来るが、これらの樹脂に限定されるものではない。

【0048】作製方法としては、用いる色素、ベース高分子によって、加工温度、フィルム化条件等が多少異なるが、通常(i)色素を、ベース高分子の粉体或いはペレットに添加し、150～350℃に加熱、溶解させた後、成形してプラスチック板を作製する方法、(ii)押し出し機に

より原反を作製し、30～120℃で2～5倍に、1軸乃至は2軸に延伸して10～200μm厚のフィルムにする方法、等が挙げられる。なお、混練する際に、可塑剤等の通常の樹脂成型に用いる添加剤を加えてもよい。色素の添加量は、色素の吸収係数、作製する高分子成形体の厚み、目的の吸収強度、目的の透過特性・透過率等によって異なるが、通常、ベース高分子成形体の重量に対して1ppm～20%である。

【0049】(2)のキャスト法は、樹脂または樹脂モノマーを有機系溶媒に溶解させた樹脂濃厚液に、色素を添加・溶解させ、必要であれば可塑剤、重合開始剤、酸化防止剤を加え、必要とする面状態を有する金型やドラム上へ流し込み、溶剤揮発・乾燥または重合・溶剤揮発・乾燥させることにより、プラスチック板、高分子フィルムを得る。通常、脂肪族エステル系樹脂、アクリル系樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、芳香族エステル系樹脂、ポリカーボネート樹脂、脂肪族ポリオレフィン樹脂、芳香族ポリオレフィン樹脂、ポリビニル系樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、ポリビニル系変成樹脂(PVB、EVA等)或いはそれらの共重合樹脂の樹脂モノマーを用いる。溶媒としては、ハロゲン系、アルコール系、ケトン系、エステル系、脂肪族炭化水素系、芳香族炭化水素系、エーテル系溶媒、あるいはそれらの混合物系等を用いる。色素の濃度は、色素の吸収係数、板またはフィルムの厚み、目的の吸収強度、目的の透過特性・透過率等によって異なるが、樹脂モノマーの重量に対して、通常1ppm～20%である。また、樹脂濃度は、塗料全体に対して、通常、1～90%である。

【0050】塗料化してコーティングする(3)の方法としては、色素をバインダー樹脂及び有機系溶媒に溶解させて塗料化する方法、未着色のアクリルエマルジョン塗料に色素を微粉碎(50～500nm)したものを分散させてアクリルエマルジョン系水性塗料とする方法、等がある。前者の方法では、通常、脂肪族エステル系樹脂、アクリル系樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、芳香族エステル系樹脂、ポリカーボネート樹脂、脂肪族ポリオレフィン樹脂、芳香族ポリオレフィン樹脂、ポリビニル系樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、ポリビニル系変成樹脂(PVB、EVA等)或いはそれらの共重合樹脂をバインダー樹脂として用いる。溶媒としては、ハロゲン系、アルコール系、ケトン系、エステル系、脂肪族炭化水素系、芳香族炭化水素系、エーテル系溶媒、あるいはそれらの混合物系等を用いる。色素の濃度は、色素の吸収係数、コーティングの厚み、目的の吸収強度、目的の可視光透過率等によって異なるが、バインダー樹脂の重量に対して、通常、0.1～30%である。また、バインダー樹脂濃度は、塗料全体に対して、通常、1～50%である。アクリルエマルジョン系水性塗料の場合も同様に、未着色のアクリルエマルジョン塗料に色素を

れる。塗料中には、酸化防止剤等の通常塗料に用いるような添加物を加えてもよい。

【0051】上記の方法で作製した塗料は、透明高分子フィルム、透明樹脂、透明ガラス等の上にバーコーダー、ブレードコーター、スピンコーター、リバースコーター、ダイコーター、或いはスプレー等の従来公知のコーティングをして、色素を含有する基材を作製する。コーティング面を保護するために保護層を設けたり、コーティング面を保護するようにコーティング面にディスプレイ用フィルターの他の構成部材を貼り合わせても良い。

【0052】色素を含有する粘着材(4)は、アクリル系接着剤、シリコン系接着剤、ウレタン系接着剤、ポリビニルブチラル接着剤(PVB)、エチレン酢酸ビニル系接着剤(EVA)等、ポリビニルエーテル、飽和無定形ポリエステル、メラミン樹脂等のシート状または液状の粘着材または接着剤に色素を10ppm～30%添加したものである。本発明の粘着材(E)とは、接着剤または粘着剤または粘着材である。上記の色素を含有する粘着材は、ディスプレイ用フィルターを構成する各部材の貼り合わせに用いることができる。

【0053】色ガラス(5)は着色ガラスであり、コバルト、銅、クロム等の遷移金属イオンを含有する青～青緑～黄緑色の着色ガラス、金、セレンのコロイドを含む赤色の着色ガラス、金属の硫化物コロイドを含む褐色の着色ガラスが挙げられる。色調・濃さは、選択する微量含有物の種類及び含有量、ガラス組成、熔融温度、熔融雰囲気によって変わるが、これら条件は、透明導電層の色調及びディスプレイ用フィルターに要求される透過特性・透過率から決まるものであり、特に限定されるものではない。色素含有のディスプレイ用フィルターの耐光性を上げるために紫外線吸収剤を含有した透明フィルム(UVカットフィルム)を貼りつけることもできるし、紫外線吸収剤を色素と共に含有させることもできる。紫外線吸収剤の種類、濃度は特に限定されない。

【0054】透明導電層は、透明基体(A)に高分子フィルムを用いた場合、強度やディスプレイとの貼り合わせ時の平面性、設置方法の問題から、主面の平滑な板状の透明支持体(D)と貼り合わせて用いることが望ましい。貼り合わせは、透明支持体(D)の主面と、透明積層体の薄膜形成面でない主面を透明な粘着材(E)を介して行くと、電極を形成し易く、かつ、ディスプレイ本体と電気的接触を得るのに好適である。電磁波シールド能を必要としないディスプレイ用フィルターの場合、貼り合わせは透明積層体のどちらの主面でも良い。透明支持体(D)としては、機械的強度や、軽さ、割れにくさから、可視域において透明なプラスチック板が望ましいが、熱による変形等の少ない熱的安定性からガラス板も好適に使用できる。プラスチック板の具体例を挙げる(ポリメタクリル酸メチル(PMMA)をはじめとす

るアクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、透明ABS樹脂等が使用できるが、これらの樹脂に限定されるものではない。特にPMMAはその広い波長領域での高透明性と機械的強度の高さから好適にしようできる。プラスチック板の厚みは十分な機械的強度と、たわまずに平面性を維持する剛性が得られればよく、特に限定されるものではないが、通常1mm～10mm程度である。ガラス板を透明支持体(D)として使用する場合は、機械的強度を付加するために化学強化加工または風冷強化加工を行った半強化ガラス板または強化ガラス板を用いることが望ましい。透明支持体(D)は色素を含有させて色素層とすることができる。

【0055】本発明においての貼り合わせ(ラミネート)には、任意の透明な粘着材(E)を使用できる。具体的にはアクリル系接着剤、シリコン系接着剤、ウレタン系接着剤、ポリビニルブチラル接着剤(PVB)、エチレン酢酸ビニル系接着剤(EVA)等、ポリビニルエーテル、飽和無定形ポリエステル、メラミン樹脂等が挙げられる。この際肝要なことはディスプレイからの光線透過部である中心部分に用いられる粘着材は可視光線に対して充分透明である必要がある。粘着材は、実用上の接着強度があればシート状のものでも液状のものでもよい。粘着材は感圧型接着剤でシート状のものが好適に使用できる。シート状粘着材貼り付け後または接着材塗布後に各部材をラミネートすることによって貼り合わせを行う。液状のものは塗布、貼り合わせ後に室温放置または加熱により硬化する接着剤である。塗布方法としては、バーコート法、リバースコート法、グラビアコート法、ダイコート法、ロールコート法等が挙げられるが、接着剤の種類、粘度、塗布量等から考慮、選定される。粘着材もしくは接着剤層の厚みは、特に限定されるものではないが、0.5μm～50μm、好ましくは1μm～30μmである。粘着材を形成される面、貼り合わせられる面は、予め易接着コートまたはコロナ放電処理などの易接着処理により濡れ性を向上させておくことが好適である。さらに、粘着材を用いて貼り合わせた後は、貼り合わせ時に部材間に入り込んだ空気を脱泡または、粘着材に固溶させ、さらには部材間の密着力を向上させる為に、できれば加圧、加温の条件で養生を行うことが肝要である。このとき、加圧条件としては数気圧～20気圧以下程度、加温条件としては各部材の耐熱性に依るが、室温以上、80℃以下程度であるが、これらに特に制限を受けない。粘着材(E)は色素を含有させ、色素層とすることができる。本発明のディスプレイ用フィルターには、ディスプレイへの設置方法や要求される機能に応じて、反射防止性、防眩性、反射防止防眩性、帯電防止性、アンチニュートンリング性、ガスバリア性、ハードコート性、防汚性のいずれか一つ以上の機能を有し且つ可視光線を透過する機能性透明層(F)が、

複数の機能を有している場合は、構成部材数または構成層数が減ることにより工程、コスト、部材間の界面反射を減じることができるから好適である。

【0056】本発明のディスプレイ用フィルターは、機能性透明層(F)を複数有しても良い。本発明における機能性透明層(F)は、上記各機能を一つ以上有する機能膜そのものでも、機能膜を塗布または印刷または従来公知の各種成膜法により形成した透明な基体でも、各機能を有する透明な基体でも良い。機能膜そのもの場合は、機能性透明層(F)を形成する透明導電層、色素層、または透明支持体(D)の主面に塗布または印刷または従来公知の各種成膜法により直接形成し、機能膜を形成した透明な基体、各機能を有する透明な基体の場合は、粘着材(E)または色素を含有する粘着材(E)を介して透明導電層、色素層、または透明支持体(D)の主面に貼り付けても良い。これらの作成方法は特に制限を受けない。透明な基体は、透明なプラスチック板または高分子フィルムまたはガラス板であり、その種類、厚さも特に制限を受けないし、透明な基体に色素を含有させて、機能性透明層を色素層とすることもできる。機能性透明層(F)が機能膜そのものでも、膜中に色素を含有させて、やはり色素層とすることができる。

【0057】電磁波シールド能を有するディスプレイ用フィルターを得る場合、導電層と外部との電気的接続が必要であるので、機能性透明層(F)が透明導電層の導電面上に形成される場合には機能性透明層(F)がこの電気的接続を妨げてはならない。例えば、機能性透明層(F)が導電層の周縁部を残すように形成されることが肝要である。ディスプレイへの照明器具等の映り込みによって表示画面が見づらくなってしまうため、ディスプレイ用フィルターの少なくとも一方の表面、好ましくは両方の表面に外光反射を抑制するための反射防止(AR:アンチリフレクション)性または防眩(AG:アンチグレア)性または反射防止防眩(ARAG)性を有する機能性透明層(F)を形成することが必要である。ディスプレイ用フィルターの可視光線反射率が低いと、プラズマディスプレイの蛍光体への外光入射及び反射が低減し、映り込み防止だけではなく、コントラスト及び色純度向上につながる。また、ARまたはARAGによる反射防止はディスプレイ用フィルターの光線透過率を向上させることができる。

【0058】ディスプレイ用フィルターは、ディスプレイ用フィルターの主面とディスプレイ表面を密着させて使用する場合、ディスプレイ表面とディスプレイ用フィルターの密着度が部分によって異なるために、それによって生じる間隙を原因とするニュートンリングが発生してしまう。そのため、ディスプレイ用フィルターのディスプレイ表面と密着する主面上には、アンチニュートンリング(AN)性を有する機能性透明層(F)を形成す

【0059】反射防止性を有する機能性透明層(F)は、反射防止膜を形成する基体の光学特性を考慮し、前述したような光学設計によって反射防止膜の構成要素及び各構成要素の膜厚を決定する。具体的には、可視域において屈折率が1.5以下、好適には1.4以下と低い、フッ素系透明高分子樹脂やフッ化マグネシウム、シリコン系樹脂や酸化珪素の薄膜等を例えば1/4波長の光学膜厚で単層形成したもの、屈折率の異なる、金属酸化物、フッ化物、ケイ化物、ホウ化物、炭化物、窒化物、硫化物等の無機化合物またはシリコン系樹脂やアクリル樹脂、フッ素系樹脂等の有機化合物の薄膜を基体から見て高屈折率層、低屈折率層の順に2層以上多層積層したものがある。単層形成したものは、製造が容易であるが、反射防止性が多層積層に比べ劣る。4層積層したものは、広い波長領域にわたって反射防止能を有し、基体の光学特性による光学設計の制限が少ない。これらの無機化合物薄膜の成膜には、スパッタリング、イオンプレーティング、真空蒸着、湿式塗工等、従来公知の方法のいずれでも採用できる。有機化合物薄膜の成膜には、湿式塗工等、従来公知の方法を採用できる。

【0060】アンチニュートンリング性を有する機能性透明層(F)と防眩性を有する機能性透明層(F)は、用途が異なるだけで、0.1 μ m~10 μ m程度の微少な凹凸の表面状態を有する可視光線に対して透明な層を指している。アンチニュートンリング性は防眩性を有している。具体的には、アクリル系樹脂、シリコン系樹脂、メラミン系樹脂、ウレタン系樹脂、アルキド系樹脂、フッ素系樹脂等の熱硬化型又は光硬化型樹脂に、シリカ、有機珪素化合物、メラミン、アクリル等の無機化合物または有機化合物の粒子を分散させインキ化したものを、バーコート法、リパースコート法、グラビアコート法、ダイコート法、ロールコート法等によって基体上に塗布、硬化させる。粒子の平均粒径は、1~40 μ mである。または、アクリル系樹脂、シリコン系樹脂、メラミン系樹脂、ウレタン系樹脂、アルキド系樹脂、フッ素系樹脂等の熱硬化型又は光硬化型樹脂を基体に塗布し、所望のヘイズまたは表面状態を有する型を押しつけ硬化することによってもアンチニュートンリング性または防眩性を得ることができる。さらには、例えばガラス板をフッ酸等でエッチングするように、基体を薬剤処理することによっても防眩性を得ることができる。この場合は、処理時間、薬剤のエッチング性により、防眩性のヘイズを調節する事ができる。要は適当な凹凸を有することが重要であり、必ずしも上記方法に限定されるものではない。防眩性またはアンチニュートンリング性のヘイズは0.5%以上、20%以下であり、好ましくは1%以上、10%以下である。ヘイズが大きすぎると平行光線透過率が低くなり、ディスプレイの視認性が悪くなる。

本体に密着せずに離れて設置される場合等、防眩性を有する機能性透明層(F)がディスプレイ表面から比較的距离があると、画像の拡散によるボケが生じる場合がある。この為このような設置方法の場合は、防眩性を維持し、且つ、ディスプレイから適当距離はなしでも画像のボケのないヘイズのものを選択することが肝要である。

【0062】反射防止防眩性を有する機能性透明層

(F)は、防眩性を有する膜または基体上に前述の反射防止膜を形成することによって得られる。この際、防眩性を有する膜が高屈折率の膜である場合、反射防止膜が単層でも比較的高い反射防止性を付与することができる。反射防止防眩性を有する機能性透明層(F)はアンチニュートンリング性も有することができる。

【0063】ディスプレイ用フィルターに耐擦傷性を付加させるために、特にフィルターの人側表面や薄膜上に、光学特性をはじめとするディスプレイ用フィルターの特性を損なわない程度に透明性を有するハードコート性を有する機能性透明層(F)を形成しても良い。ハードコート膜としてはアクリル系樹脂、シリコン系樹脂、メラミン系樹脂、ウレタン系樹脂、アルキド系樹脂、フッ素系樹脂等の熱硬化型又は光硬化型樹脂等が挙げられるが、その種類も形成方法も特に限定されない。これら膜の厚さは、1~100 μ m程度である。ハードコート膜が反射防止性を有する透明機能層(F)の高屈折率層または低屈折率層に用いられ、ハードコート膜上に反射防止膜が形成されて、機能性透明層(F)が反射防止性とハードコート性の両方を有しても良い。同様に防眩性及び/またはアンチニュートンリング性とハードコート性の両方を有しても良い。この場合はハードコート膜が粒子が分散される等して凹凸を有すれば良いし、その上に反射防止膜が形成されれば反射防止防眩性とハードコート性を両方有する機能性透明層(F)が得られる。

【0064】さらに、ディスプレイ用フィルターには、静電気帯電によりホコリが付着しやすく、また、人体が接触したときに放電して電気ショックを受けることがあるため、帯電防止処理が必要とされる場合がある。従って、光学フィルターに静電防止能を付与するために、ディスプレイ用フィルターの表面に帯電防止能を有する機能性透明層(F)として導電層を設けても良い。この場合に必要とされる導電性は面抵抗で10¹¹ Ω /□程度以下であれば良いが、ディスプレイ画面の透明性や解像度を損なうものであってはならない。導電層としてはITOをはじめとする公知の透明導電膜やITO超微粒子や酸化スズ超微粒子をはじめとする導電性超微粒子を分散させた導電膜が挙げられる。また、先述した反射防止性、防眩性、反射防止防眩性、アンチニュートンリング性、ハードコート性のいずれか一つ以上の機能を有した機能性透明層(F)の構成中に導電膜を有していると好

【0065】また、多層薄膜に銀を用いた場合、銀は化学的、物理的安定性に欠け、環境中の汚染物質、水蒸気等によって劣化し、凝集、白化現象を起こすため、透明導電性積層体の薄膜形成面には、薄膜が使用環境中の汚染物質、水蒸気がさらされないようにガスバリア性を有する機能性透明層（F）で被覆することが肝要である。必要とされるガスバリア性は、透湿度で $10\text{ g/m}^2\cdot\text{day}$ 以下である。ガスバリア性を有する膜の具体例としては、酸化珪素、酸化アルミニウム、酸化スズ、酸化インジウム、酸化イットリウム、酸化マグネシウム等、またはこれらの混合物、またはこれらに他の元素を微量に添加した金属酸化物薄膜や、ポリ塩化ビニリデンほか、アクリル系樹脂、シリコン系樹脂、メラミン系樹脂、ウレタン系樹脂、フッ素系樹脂等が挙げられるが、特にこれらに限定されるものではない。これら膜の厚さは、金属酸化物薄膜の場合、 $10\sim 200\text{ nm}$ 、樹脂の場合 $1\sim 100\mu\text{m}$ 程度であり、単層でも多層でも良いが、これもまた特に制限されるものではない。また、水蒸気透湿度が低い高分子フィルムとしては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ナイロン、ポリ塩化ビニリデンや、塩化ビニリデンと塩化ビニル、塩化ビニリデンとアクリロニトリルの共重合体、フッ素系樹脂等が挙げられるが、透湿度が $10\text{ g/m}^2\cdot\text{day}$ 以下であれば特に限定されるものではない。透湿度が比較的高い場合でも、フィルムの厚みが増えることや適当な添加物を加えることにより、透湿度は低下する。多層薄膜が耐環境性に優れる場合は、多層薄膜上に保護となる機能性透明層（F）を設ける必要がない。この場合は、多層薄膜が反射防止性を有していると好適である。

【0066】また、薄膜に隣接する機能性透明層（F）が、先述した反射防止性、防眩性、反射防止防眩性、帯電防止性、アンチニュートンリング性、ハードコート性のいずれか一つ以上の機能を有した機能性透明層（F）の構成中にガスバリア性を有する膜を有していたり、全体またはさらに粘着材と併用で上記のガスバリア性を有していると、好適である。

【0067】例えば、色素層である反射防止性、ハードコート性、帯電防止性、ガスバリア性を有する機能性透明層（F）としては、色素含有のポリエチレンテレフタレートフィルム／ハードコート膜／ITO／含ケイ素化合物／ITO／含ケイ素化合物、等があげられ、反射防止防眩性、アンチニュートンリング性、ハードコート性、帯電防止性、ガスバリア性を有する機能性透明層（F）としては、トリアセチルセルロースフィルム／ITO微粒子分散ハードコート膜／含ケイ素化合物化合物、等があげられる。さらに、指紋等の汚れ防止や汚れが付いたときに簡単に取り除くことができるよう、ディスプレイ用フィルター表面に防汚性を付与しても良い。このためには、少なくとも防汚性を有する機能性透明層

る。防汚性を有するものとしては、水及び／または油脂に対して非濡性を有するものであって、例えばフッ素化合物やケイ素化合物が挙げられる。反射防止性や帯電防止性等の他の機能に併せる際には、それら機能を妨げるものであってはならない。この場合、反射防止膜の構成材料に低屈折率であるフッ素化合物を使用することや、フッ素系有機分子を1～数分子、最表面にコートすることによって、反射防止性や帯電防止性を維持しつつ防汚性を付与することができる。例えば、防汚性、反射防止性、ハードコート性、帯電防止性、ガスバリア性を有する機能性透明層（F）としては、ハードコート膜／ITO／含ケイ素化合物／ITO／含ケイ素化合物／フッ素系有機分子の単分子コート膜、等があげられる。

【0068】また、電磁波シールドを必要とする機器には、機器のケース内部に金属層を設けたり、ケースに導電性材料を使用して電波を遮断する。ディスプレイの如く透明性が必要である場合には、透明導電層を形成した窓状のディスプレイ用フィルターを設置する。電磁波は導電層において吸収されたのち電荷を誘起するため、アースをとることによって電荷を逃がさないと、再び電磁波シールド体がアンテナとなって電磁波を発振し電磁波シールド能が低下する。従って、電磁波シールド性を付与したディスプレイ用フィルターとディスプレイ本体のケース内部の導電部がオーミックにコンタクトしている必要がある。そのため、透明導電層は通電部分である透明導電膜形成面が一部剥き出ししており、前述の機能性透明層（F）をはじめとする薄膜形成面に形成される層は、電気的接触を得る部分以外に形成されている必要がある。

【0069】電気的接触を良好とするために、透明導電膜上に電極を形成する。電極形状は特に限定しない。しかしながら、ディスプレイ用フィルターと機器の間に、電磁波の漏洩する隙間が存在しないことが肝要である。従って、透明導電膜上且つ周縁部に連続的に、電極を形成すると好適である。すなわち、ディスプレイからの光線透過部である中心部分を除いて、枠状に、平面金属を含む電極を形成する。電極が形成される面は、ディスプレイセットのアース位置によって決められ、設置されたときの人側の面であってもディスプレイ側の面であっても良い。

【0070】電極に用いる材料は、導電性、耐触性および透明導電膜との密着性等の点から、銀、金、銅、白金、ニッケル、アルミニウム、クロム、鉄、亜鉛、カーボン等の単体もしくは2種以上からなる合金や、合成樹脂とこれら単体または合金の混合物、もしくは、ホウケイ酸ガラスとこれら単体または合金の混合物からなるペーストを使用できる。電極形成にはメッキ法、真空蒸着法、スパッタ法など、ペーストといったものは印刷、塗工する方法など従来公知の方法を採用できる。また市販

れもまた特に限定されるものではないが、数 μm ～数 mm 程度である。また、電極を形成しなくても、本発明のディスプレイ用フィルターは、透過特性、近赤外線カット性に優れているため、発光色補正フィルターや近赤外線カットフィルターとしても好適に使用できる。従ってこの場合は、前述の機能性透明層(F)をはじめとする薄膜形成面上に形成される層は、薄膜形成面を全て覆っていて良い。本発明のディスプレイ用フィルターは、ディスプレイに装着したとき、装着用治具、電極部分等が視認者から見えなくするために、任意の額縁印刷を施して良い。印刷形状、印刷面、印刷色、印刷方法は特に特定されるものではない。また、ディスプレイに装着するための穴加工やコーナ処理等の加工を施しても良い。

【0071】本発明のディスプレイ用フィルターは、透過特性、透過率、可視光線反射率が優れているためプラズマディスプレイの輝度、視認性を著しく損なわずに、その色純度及びコントラストを向上させることができる。さらにまた、プラズマディスプレイから発生する健康に害をなすといわれている電磁波を遮断する電磁波シールド能に優れ、さらに、プラズマディスプレイから出る800～1000nm付近の近赤外線線を効率よくカットするため、周辺電子機器のリモコン、伝送系光通信等が使用する波長に悪影響を与えず、それらの誤動作を防ぐことができる。また、耐候性・耐環境性に優れ、反射防止性及び／または防眩性、アンチニュートンリング性、耐擦傷性、防汚性、帯電防止性等を兼ね備えている。

【0072】

【実施例】つぎに、本発明を実施例により具体的に説明する。本発明はこれらによりなんら制限されるものではない。実施例中及び比較例中の透明導電層の薄膜は、基材の一方の主面にマグネトロンDCスパッタリング法により成膜した。薄膜の厚さは、成膜条件から求めた値であり、実際に測定した膜厚ではない。高屈折率透明薄膜層(B)であるITO薄膜は、ターゲットに酸化インジウム・酸化スズ焼結体(組成比 $\text{In}_2\text{O}_3:\text{SnO}_2=90:10\text{wt}\%$)を、スパッタガスにアルゴン・酸素混合ガス(全圧266mPa:酸素分圧5mPa)を用いて成膜した。高屈折率透明薄膜層(B)である SnO_2 薄膜は、ターゲットに酸化スズ焼結体を、スパッタガスにアルゴン・酸素混合ガス(全圧266mPa:酸素分圧5mPa)を用いて成膜した。金属薄膜層(C)である銀薄膜は、ターゲットに銀を、スパッタガスにアルゴンガス(全圧266mPa)を用いて成膜した。金属薄膜層(C)である銀-パラジウム合金薄膜は、ターゲットに銀-パラジウム合金(パラジウム10wt%)を、スパッタガスにアルゴンガス(全圧266mPa)を用いて成膜した。金属薄膜層(C)である銀-金合金薄膜は、タ

スにアルゴンガス(全圧266mPa)を用いて成膜した。

【0073】また、実施例及び比較例のディスプレイ用フィルターは以下の部材を組み合わせ、作製した。尚、反射防止膜面の片面の可視光線反射率(R_{vis})の求め方は、まず測定対象物の小辺を切り出し、反射防止膜が形成されていない面をサンドペーパーで荒らした後、艶消し黒スプレーしてこの面の反射を無くし、反射積分球(光線入射角度 6°)を用いた(株)日立製作所製分光光度計(U-3400)により可視領域の全光線反射率を測定し、ここで求められた反射率からJIS R3106に従って計算した。さらにアンチニュートンリング性の評価は、アンチニュートンリング性を有する機能性透明膜を200mm×200mmで2mm厚さの基体上に形成するか、該機能性透明膜が形成されているフィルム状の基体を粘着材を介して200mm×200mmで2mm厚さの基体に貼合し、膜が形成されている面を下にして、平坦なガラス上に重ねて乗せ、ディスプレイ用フィルターの四隅に重さ500gのおもりをのせ、中心、直上から3波長域発光型蛍光ランプ(三菱電機(株)製ルピカ20W)を照射しニュートンリングの発生の有無をサンプル平面に対して $10\sim80^\circ$ の角度から観察することによって行った。さらにまた、防汚性の評価は、表面を指で触れ人脂を付けた後、布で軽く拭き取れるかどうかで判断した。

【0074】(構成1)2軸延伸ポリエチレンテレフタレート(以下PET)フィルム(厚さ:75 μm)を透明基体(A)としてその一方の主面に、ITO薄膜と銀薄膜を多層積層して透明導電層を形成してスパッタフィルム1を得た。酢酸エチル/トルエン(50:50wt%)溶剤に有機色素を分散・溶解させ、アクリル系粘着剤の希釈液とした。アクリル系粘着剤/色素入り希釈液(80:20wt%)を混合し、コンマコーターにより離型フィルムに乾燥膜厚25 μm に塗工の後、乾燥、粘着面に離型フィルムをラミネートして、離型フィルムに挟み込まれた色素層である粘着材(E)(粘着材1)を得た。

【0075】トリアセチルセルロース(以下TAC)フィルム(厚さ:80 μm)の一方の主面に、多官能メタクリレート樹脂に光重合開始剤を加え、さらにITO微粒子(平均粒径:10nm)を分散させたコート液をグラビアコーターにて塗工し、紫外線硬化によって導電性ハードコート膜(膜厚:3 μm)を形成し、その上に含フッ素有機化合物溶液をマイクログラビアコーターにて塗工・90℃乾燥・熱硬化させ、屈折率1.4の反射防止膜(膜厚:100nm)を形成し、ハードコート性(JIS K5400準拠の鉛筆硬度:2H)、ガスバリア性(ASTM-E96準拠、 $1.8\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{day}$)、反射防止性(反射防止膜面の片面の $R_{\text{vis}}:1.$

□)、防汚性を有する機能性透明層(F)として反射防止フィルム1を得た。反射防止フィルム1の他方の主面に、粘着材1と同様に色素を入れないで粘着剤/希釈液を塗工・乾燥させ、厚さ25 μ mの粘着材(E)(粘着材2)を形成し、さらに離型フィルムをラミネートした。透明支持体(D)として、厚さ3mm、1000mm \times 600mmの風冷強化ガラスを用いた。

【0076】ロール状のスパッタフィルム1の薄膜が形成されていない面に、ロール状の離型フィルムに挟み込まれた色素を含有する粘着材1を、片面の離型フィルムを剥離しながら連続的にラミネート(貼合)し、薄膜/PETフィルム/色素入り粘着材/離型フィルムのロールを得た。これを風冷強化ガラスの一方の主面に、離型フィルムを剥しながらラミネートした。さらに他方の主面に粘着材付き反射防止フィルム1を同様にラミネートした。さらに、スパッタフィルム1の上に反射防止フィルム1を、周縁部20mmの透明導電膜すなわち導電部が剥きだしになるように残して、内側だけにラミネートした。さらに、剥きだしの導電部を覆うように周縁部の幅22mmの範囲に、銀ペースト(三井化学(株)製MSP-600F)をスクリーン印刷し、乾燥させ厚さ15 μ mの電極を形成し、光学フィルターを作製した。構成1の電極形成面から見た平面図を、本発明のディスプレイ用フィルターの一例を示す平面図として、図1に示した。構成1の断面を、本発明のディスプレイ用フィルターとその装着状態の一例を示す断面図として、図2に示した。

【0077】(構成2)PETフィルム(厚さ:75 μ m)を透明基体(A)としてその一方の主面に、SnO₂薄膜、銀薄膜、銀-パラジウム合金薄膜を多層積層して透明導電層を形成し、スパッタフィルム2を得た。構成1記載の粘着材2を同様にスパッタフィルムの薄膜が形成されていない面にラミネートし、粘着材(E)付きのスパッタフィルム2のロールを得た。

【0078】色素層である透明支持体(D)として、有機色素と紫外線吸収剤を添加してキャスト法により作製した厚さ3mmのポリメチルメタクリレート(以下PMMA)板を得た。この一方の主面に、多官能メタクリレート樹脂に光重合開始剤を添加、さらに有機シリカ微粒子(平均粒径:15 μ m)を分散させたコート液を、ディッピング法により塗工・紫外線硬化させ、防眩性(ヘーズメーター測定 of ヘーズ値:2%)とハードコート性(鉛筆硬度:2H)を有する機能性透明層(F)としてアンチグレア層(膜厚:2 μ m)を形成し、1000mm \times 600mmのアンチグレア付きのPMMA板を作製した。

【0079】ロール状の粘着材付きスパッタフィルム2をPMMA板のアンチグレア層が形成されていない面に、離型フィルムを剥しながらラミネートした。さら

が剥きだしになるように残して内側だけに、多官能メタクリレート樹脂に光重合開始剤を添加、さらに有機シリカ微粒子(平均粒径:15 μ m)を分散させ、フレキシ印刷・紫外線硬化し、防眩性(ヘーズメーター測定 of ヘーズ値:5%)、アンチニュートンリング性、ハードコート性(鉛筆硬度:2H)を有する機能性透明層(F)として、アンチニュートンリング層を形成した。さらに、構成1と同様に銀ペーストをスクリーン印刷・乾燥させ厚さ15 μ mの電極を形成し、ディスプレイ用フィルターを作製した。構成2の断面を、本発明のディスプレイ用フィルターとその装着状態の一例を示す断面図として、図3に示した。

【0080】(構成3)風冷強化ガラス(厚さ:2.5mm)を透明基体(A)としてその一方の主面に、ITO薄膜、銀-金合金薄膜を多層積層して透明導電層を形成し、1000mm \times 600mmのスパッタガラスを得た。PETフィルム(厚さ:100 μ m)の一方の主面にアルコキシランを氷酢酸で加水分解したものにシリコーン系表面平滑剤、有機色素、ジチオール錯体系の近赤外線吸収剤(三井化学(株)製SIR-159:中心吸収波長850nm)0.5wt%を混合し、加えたコート液を、グラビアコーターにて塗工・120℃の熱硬化によって色素入りハードコート膜(膜厚:10 μ m)を形成し、その上にITO薄膜(膜厚:70nm)、SiO₂薄膜(膜厚:90nm)の順にスパッタリング法によって2層系反射防止膜を形成し、色素層であり且つ、ハードコート性(鉛筆硬度:3H)、反射防止性(反射防止膜面の片面のR_{vis}:0.8%)、帯電防止性(表面抵抗:2 \times 10⁵ Ω /□)、防汚性を有する機能性透明層(F)である反射防止フィルム2を得た。構成1と同様に粘着材(E)付きの反射防止フィルム2のロールを得た。構成1と同様にスパッタガラスの薄膜が形成されていない主面に反射防止フィルム2をラミネートした。さらに、構成1と同様に銀ペーストをスクリーン印刷・乾燥させ厚さ15 μ mの電極を形成し、ディスプレイ用フィルターを作製した。構成3の断面を、本発明のディスプレイ用フィルターとその装着状態の一例を示す断面図として、図4に示した。

【0081】[実施例1]構成1において、PETフィルムから順にITO薄膜(膜厚:40nm)、銀薄膜(膜厚:11nm)、ITO薄膜(膜厚:95nm)、銀薄膜(膜厚:14nm)、ITO薄膜(膜厚:90nm)、銀薄膜(膜厚:12nm)、ITO薄膜(膜厚:40nm)の計7層の透明導電層を作製した。色素層である色素入り粘着材は、三井化学(株)製色素PS-Violet-RRを用い、塗工するアクリル系粘着剤/色素入り希釈液においてそれぞれ1760(wt)ppmとなるように調製し、作製した。PETフィルム/透明導電層の断面を、本発明における透明導電層の一例を示す断面図として、図5に示した。

【0082】〔実施例2〕構成1において、実施例1と同様に透明導電層を作製したが、色素層である色素入り粘着材は、三井化学（株）製色素PS-Violet-RCとピロメテン系色素（最大吸収波長497nm）が、それぞれ1640(wt)ppm、1900(wt)ppmとなるようにアクリル系粘着剤／色素入り希釈液を調製し、作製した。

【0083】〔比較例1〕構成1において、実施例1と同様に透明導電層を作製したが、粘着材には色素を含有させず、色素層の無いディスプレイ用フィルターを作製した。

【0084】〔比較例2〕構成1において、実施例1と同様に透明導電層を作製したが、色素層である色素入り粘着材は、三井化学（株）製色素MS-Red-G及びPS-Violet-RCがそれぞれ380(wt)ppm、530(wt)ppmとなるようにアクリル系粘着剤／色素入り希釈液を調製し、作製した。

【0085】〔実施例3〕構成2において、PETフィルムから順にSnO₂薄膜（膜厚：40nm）、銀薄膜（膜厚：9nm）、SnO₂薄膜（膜厚：80nm）、銀パラジウム合金薄膜（膜厚：11nm）、SnO₂薄膜（膜厚：40nm）の計5層の透明導電層を作製した。色素層であるPMMA板は、PS-Violet-RC、ピロメテン系色素（最大吸収波長497nm）をそれぞれ12(wt)ppm、15(wt)ppm含有するように作製した。

【0086】〔比較例3〕構成2において、実施例3と同様に透明導電層を作製し、PMMA板には色素を含有させず、色素層を有さないディスプレイ用フィルターを作製した。

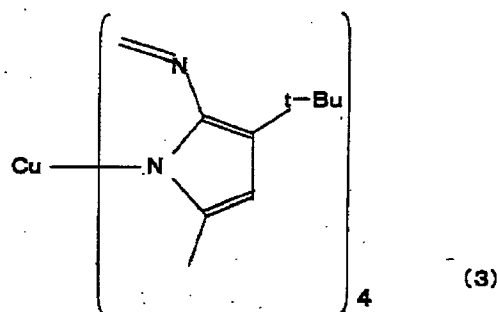
【0087】〔実施例4〕構成3において、風冷強化ガラスから順にITO薄膜（膜厚：40nm）、銀-金合金薄膜（膜厚：12nm）、ITO薄膜（膜厚：40nm）の計3層の透明導電層を作製した。色素層である反射防止フィルム2のハードコート膜は、コート液において三井化学（株）製近赤外線吸収剤SIR-159（中心吸収波長：850nm）、PS-Violet-RRを、それぞれ4000(wt)ppm、4500(wt)ppm含有するように調製し、作製した。

【0088】〔比較例4〕構成3において、実施例4と同様に透明導電層を作製し、色素層である反射防止フィルム2のハードコート膜は、コート液において三井化学（株）製PS-Brill. Red-HEYを600(wt)ppm含有するように調製し、作製した。

【0089】〔実施例5〕構成1において、実施例1と同様に透明導電層を作製したが、色素層である色素入り粘着材は、式（3）〔化4〕のテトラ-*t*-ブチル-テトラアザポルフィリン・銅錯体が、1350(wt)ppmとなるように、アクリル系粘着剤／色素入り希釈液

【0090】

〔化4〕

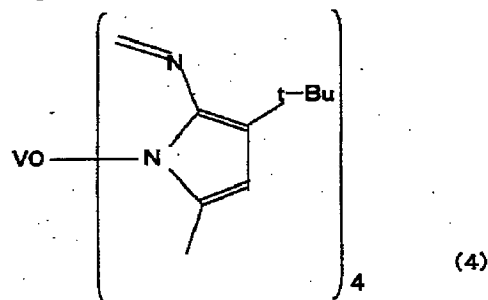


【0091】〔実施例6〕構成1において、実施例1と同様に透明導電層を作製したが、色素層である色素入り粘着材は、三井化学（株）製色素PS-Red-Gと式（3）のテトラ-*t*-ブチル-テトラアザポルフィリン・銅錯体が、それぞれ、430(wt)ppm、980(wt)ppmとなるように、アクリル系粘着剤／色素入り希釈液を調製し、作製した。

【0092】〔実施例7〕構成1において、実施例1と同様に透明導電層を作製したが、色素層である色素入り粘着材は、三井化学（株）製色素PS-Red-Gと式（4）〔化5〕のテトラ-*t*-ブチル-テトラアザポルフィリン・バナジル錯体が、それぞれ、820(wt)ppm、1000(wt)ppmとなるように、アクリル系粘着剤／色素入り希釈液を調製し、作製した。

【0093】

〔化5〕



【0094】以上のようにして作製した実施例1～7の本発明のディスプレイ用フィルター、比較例1～4のディスプレイ用フィルターにおける全光線透過率、近赤外線透過率、可視光線反射率、透明導電層の面抵抗、プラズマディスプレイに装着したときの発光の色度（*x*, *y*）、コントラスト等の画質、及びフィルターを装着しないときのプラズマディスプレイの発光の色度（*x*, *y*）、コントラスト等の画質を以下の方法で評価した。

【0095】ディスプレイ用フィルターの装着は、実施例1～2及び5～7、及び比較例1～2においては、電

から2mm離して平行に設置し、実施例3及び比較例3においては、電極形成面をプラズマディスプレイパネル側とし、ディスプレイ用フィルターの透光部をプラズマディスプレイパネル画面に密着させて設置し、実施例4及び比較例4においては、電極形成面をプラズマディスプレイパネル側とし、プラズマディスプレイパネル画面から2mm離して平行に設置した。

【0096】1) ディスプレイ用フィルターの全光線透過率

実施例1～7及び比較例1～4において、測定対象物の透光部を小片に切り出すか、同じ構成の小片サンプルを作製し、(株)日立製作所製分光光度計(U-3400)の反射積分球(光線入射角度6°)のサンプル側入射口にサンプルを固定し、300～800nmにおける測定対象物の全光線透過率を測定した。

【0097】2) ディスプレイ用フィルターの近赤外線透過率(T850nm、T950nm)

実施例1～7及び比較例1～4において、測定対象物の透光部を小片に切り出すか、同じ構成の小片サンプルを作製し、(株)日立製作所製分光光度計(U-3400)により850nm、950nmの近赤外線透過率T850nm、T950nmを測定した。

【0098】3) ディスプレイ用フィルターの可視光線反射率(Rvis)

実施例1～7及び比較例1～4において、測定対象物の透光部を小片に切り出すか、同じ構成の小片サンプルを作製し、反射積分球(光線入射角度6°)を用いて(株)日立製作所製分光光度計(U-3400)により300～800nmにおける測定対象物両面の全光線反射率を測定した。ここで求めた透過率からJIS R3106に従ってRvisを計算した。

【0099】4) 透明導電層の面抵抗

実施例1～7及び比較例1～4において、ディスプレイ

用フィルターを作製する前に、基体上に設けられてた透明導電層の面抵抗を、四探針測定法(プローブ間隔1mm)により測定した。

【0100】5) 視認性

実施例1～7及び比較例1～4のディスプレイ用フィルターを装着した場合の視認性を、外光の映り込みや、実施例3及び比較例3においてはニュートンリングによる画像の視認性の低下の有無で判断した。○は良好、△は問題なし、×は劣る。

【0101】6) 輝度(最高輝度)及びコントラスト比(最高最低輝度比)

プラズマディスプレイにディスプレイ用フィルターを装着しない場合と、実施例1～7及び比較例1～4のディスプレイ用フィルターを装着した場合について測定した。周囲明るさ100lxの明時において、プラズマディスプレイパネルの白色表示時の最高輝度(cd/m²)と黒色表示時の最低輝度(cd/m²)を、ミノルタ(株)製の輝度計(LS-110)を用いて測定し、その比(最高輝度/最低輝度)を求めた。明時のコントラスト比は30以上、好ましくは40以上であると良い。

【0102】7) 発光色の色純度

プラズマディスプレイにディスプレイ用フィルターを装着しない場合と、実施例1～7及び比較例1～4のディスプレイ用フィルターを装着した場合について測定した。

【0103】赤色(R)表示、緑色(G)表示、青色(B)表示において、ミノルタ(株)製CRTカラーアナライザ(CA100)を用いて、RGB色度(x, y)を測定した。PDP発光の三原色がNTSC方式で定めRGB色の色度範囲に近くなる程好ましい。以上の結果を表1及び表2及び図6に掲げる。

【0104】

【表1】

表1

	A (%)	B1 (%)	B2 (%)	B3 (%)	C (%)	D	E1 (%)	E2 (%)	T850nm (%)	T950nm (%)	Rvis (%)	面抵抗 (Ω/□)
実施例1	70	61	54	59	86	○	88	92	6.6	2.3	2.5	2.2
実施例2	65	57	51	61	85	○	57	61	6.5	2.2	2.3	
比較例1	99	72	74	68	96	×	100	97	6.8	2.3	2.6	
比較例2	96	67	65	65	93	○	97	98	6.5	2.2	2.4	
実施例3	72	71	60	69	83	○	60	69	33	20	2.8	5.3
比較例3	101	81	83	77	97	○	100	98	35	22	3.0	
実施例4	69	77	63	78	82	○	80	98	32	35	2.9	8.1
比較例4	101	85	84	84	99	×	99	100	62	41	3.1	
実施例5	27	71	71	64	24	×	100	84	6.8	2.1	2.3	2.2
実施例6	39	67	65	65	39	×	97	100	6.7	2.3	2.2	
実施例7	41	63	60	63	89	×	95	100	6.6	2.1	2.2	

【0105】表1中、A値は、ディスプレイ用フィルターの波長580～605nmにおける最小透過率の波長6

20～85%であることが好ましい。表1中、B1値はディスプレイ用フィルターの波長450～480nmにお

波長510～535nmにおける最大透過率、B3値はディスプレイ用フィルターの波長615～640nmにおける最大透過率であり、それぞれ45%以上であることが好ましい。表1中、C値は、ディスプレイ用フィルターの波長540～580nmにおける最小透過率の波長510～535nmにおける最大透過率に対する百分率で、40～90%であることが好ましい。表1中、Dは、波長520～540nmにおいて波長が長くなるとディスプレイ用フィルターの透過率が単調減少していると○（好ましい）、単調減少していないと×（好ましくない）とし

ている。表1中、E1値は、ディスプレイ用フィルターの波長480～5210nmにおける最小透過率の波長450～480nmにおける最大透過率に対する百分率で、50～90%であることが好ましい。表1中、E2値は、ディスプレイ用フィルターの波長480～5210nmにおける最小透過率の波長510～535nmにおける最大透過率に対する百分率で、50～90%であることが好ましい。

【0106】

【表2】

表2

	視認性	最高輝度 (cd/m ²)	コントラスト 比	赤色		緑色		青色	
				x値	y値	x値	y値	x値	y値
NTSC	—	—	—	0.670	0.330	0.210	0.710	0.140	0.080
PDP	×	311	21	0.629	0.370	0.218	0.709	0.143	0.081
実施例1	○	228	35	0.635	0.342	0.211	0.709	0.141	0.077
実施例2	○	208	43	0.671	0.330	0.209	0.715	0.139	0.071
比較例1	△	268	25	0.627	0.373	0.217	0.711	0.141	0.088
比較例2	○	245	27	0.630	0.370	0.216	0.710	0.142	0.083
実施例3	○	235	33	0.643	0.360	0.212	0.713	0.142	0.069
比較例3	△	279	23	0.627	0.372	0.217	0.710	0.142	0.083
実施例4	○	249	31	0.635	0.360	0.213	0.710	0.142	0.081
比較例4	△	285	23	0.628	0.371	0.219	0.709	0.142	0.081
実施例5	○	231	35	0.668	0.330	0.202	0.715	0.140	0.084
実施例6	○	231	38	0.665	0.333	0.208	0.713	0.141	0.083
実施例7	○	224	40	0.666	0.332	0.209	0.712	0.140	0.081

【0107】表1、表2及び図6から明らかなように、近赤外線カット能及び電磁波シールドの為の低抵抗性に優れる実施例1～7の本発明のディスプレイ用フィルターを用いると、プラズマディスプレイパネル単体の発光より色純度が優れ、NTSC方式で定められている色度範囲に近くなるディスプレイが得られる。また実施例2及び5～7のディスプレイ用フィルターを用いると、最も問題とされている赤色発光が特に改善される。テトラアザポルフィリン化合物を用いた実施例5～7のディスプレイ用フィルターは、赤色発光が改善されているのに加え、プラズマディスプレイの輝度の低下量が実施例2より少ない。比較例1～4のディスプレイ用フィルターは、近赤外線カット能及び電磁波シールドの為の低抵抗性に優れるが、色度範囲はプラズマディスプレイパネルの発光を補正できず、同等かそれ以下の色再現範囲しか有することができない。これらは、色純度の低下原因となる発光を低減していない、または十分低減できないこと、これらにより外光反射もあまり低減しないこと、また色純度を向上させるための発光波長ピークのシフトができないこと、等による。また同様の理由により、実施例1～7の本発明のディスプレイ用フィルターを用いると、著しく輝度を損なわずにコントラスト比を向上させることができることがわかる。比較例1～4のディス

させることによるコントラスト比の向上のみで、十分なレベルではない。

【0108】また、本発明のディスプレイ用フィルターは低反射性に優れ、また、実施例3の本発明のディスプレイ用フィルターにおいてはアンチニュートンリング層により画面に密着させてもニュートンリングが発生しなかつたので、視認性が劣らない、または、優れている。低反射性であることは、コントラスト比の向上にも寄与している。面抵抗は、積層数が少なく、さらに銀ではなく銀を含む合金を用いると上昇している。近赤外線の透過率も同様に上昇しているが、実施例4の本発明のディスプレイ用フィルターは近赤外線吸収剤を併用しているため積層数が少なく合金を用いても近赤外線カット能に優れている。さらにまた、本発明のディスプレイ用フィルターは、機能性透明層に各機能を持たせることによって、透明導電層の耐候性・耐環境性及び／または耐擦傷性に優れ、また、耐擦傷性及び／または防汚性及び／または帯電防止性に優れている。実施例1～7のディスプレイ用フィルターは、80℃の空气中で200時間以上放置しても、5000万lx・時間の可視光線を照射しても、顕著な光学特性の変化は見られなかった。

【0109】

【発明の効果】以上の如く、本発明によれば、プラズマ

プレイの発光色の色純度及びコントラストを向上させつつ、輝度・視認性を著しく損なわない優れた透過特性、透過率、可視光線反射率を有し、さらにまた、プラズマディスプレイから発生する、健康に害をなすといわれている電磁波を遮蔽する電磁波シールド能、及び、周辺電子機器の誤操作をまねく近赤外線を遮断する近赤外線カット能を兼ね備え、さらにまた耐候性・耐環境性、帯電防止性、耐擦傷性、防汚性に優れたディスプレイ用フィルターを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のディスプレイ用フィルターの一例を示す平面図である。

【図2】 本発明のディスプレイ用フィルターの一例（構成1）とその装着状態を示す断面図である。

【図3】 本発明のディスプレイ用フィルターの一例（構成2）とその装着状態を示す断面図である。

【図4】 本発明のディスプレイ用フィルターの一例（構成3）とその装着状態を示す断面図である。

【図5】 本発明における透明導電層の一例（実施例1）を示す断面図である。

【図6】 NTSC方式で定められた色度を頂点とした好適な色度範囲を示す三角形、プラズマディスプレイパネル（PDP）のRGB発光の色度を結んだPDPの色再現範囲を示す三角形、実施例1～4の本発明のディスプレイ用フィルター及び比較例1～4のディスプレイ用フィルターをプラズマディスプレイに設置したときのRGB発光の色度をCIEで定められた色度x-色度y座標系にプロットした図である。

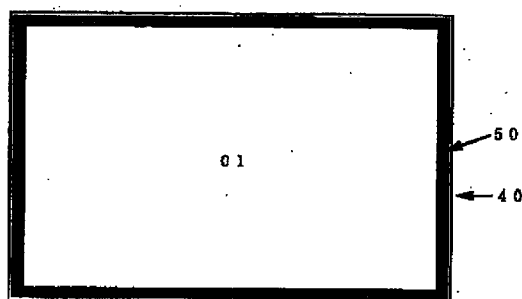
【図7】 NTSC方式で定められた色度を頂点とした好適な色度範囲を示す三角形、プラズマディスプレイパネル（PDP）のRGB発光の色度を結んだPDPの色

再現範囲を示す三角形、実施例5～7の本発明のディスプレイ用フィルターをプラズマディスプレイに設置したときのRGB発光の色度をCIEで定められた色度x-色度y座標系にプロットした図である。

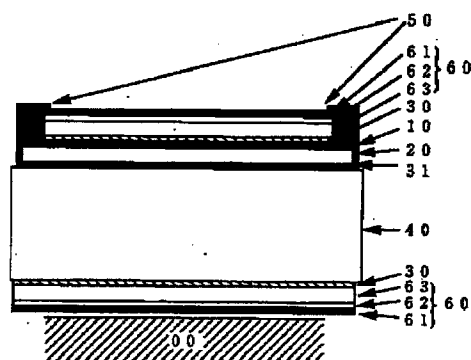
【符号の説明】

- 00 ディスプレイ画面
- 01 ディスプレイ用フィルターの透光部
- 10 透明導電層
- 11 高屈折率透明薄膜層
- 12 金属薄膜層
- 20 透明基体（A）
- 21 色素を含有する透明基体（A）（色素層）
- 30 粘着材（E）
- 31 色素を含有する粘着材（E）（色素層）
- 40 透明支持体（D）
- 41 色素を含有する透明支持体（D）（色素層）
- 50 電極
- 60 反射防止性、ハードコート性、ガスバリア性、帯電防止性、防汚性を有する機能性透明層（F）
- 61 防汚性を有する反射防止膜
- 62 帯電防止性を有するハードコート膜
- 63 62、61が形成される透明な基材
- 70 アンチグレア層（防眩性、ハードコート性を有する機能性透明層（F））
- 80 アンニュートンリング層（防眩性、アンニュートンリング性、ハードコート性を有する機能性透明層（F））
- 90 色素層である反射防止性、ハードコート性、帯電防止性、防汚性を有する機能性透明層（F）
- 91 帯電防止性、防汚性を有する反射防止膜
- 92 色素を含有するハードコート膜

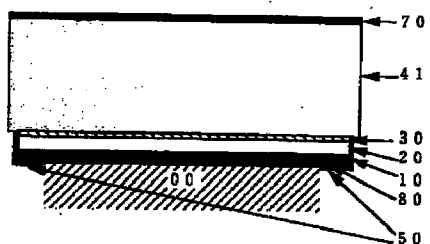
【図1】



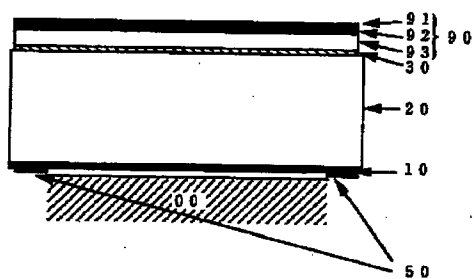
【図2】



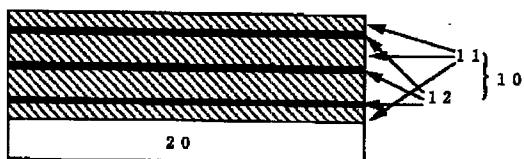
【図3】



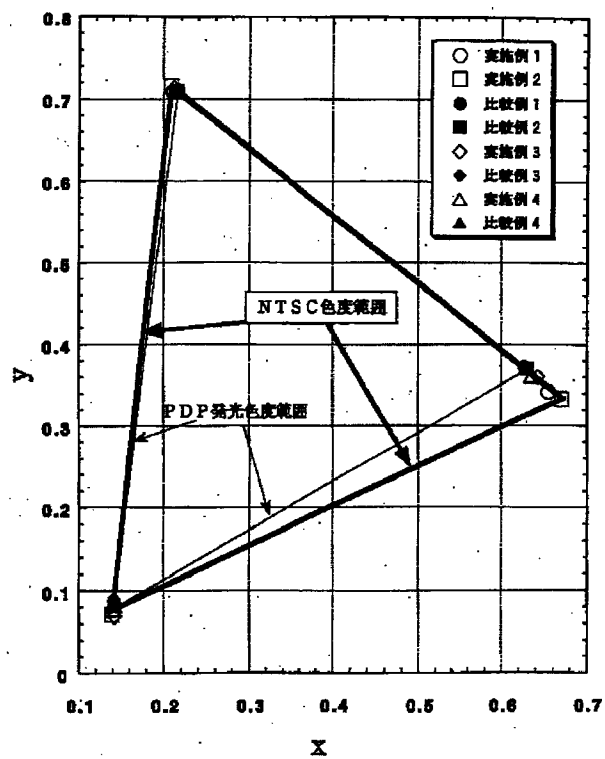
【図4】



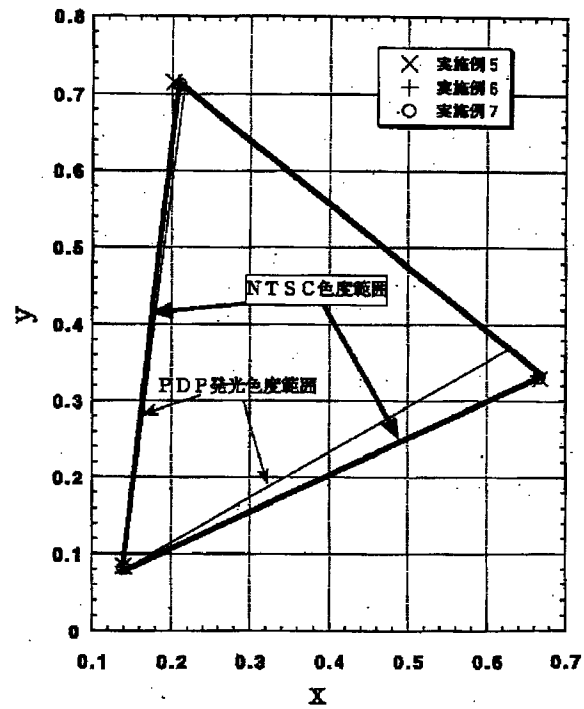
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 福田 伸
千葉県袖ヶ浦市長浦580番地32 三井化学
株式会社内

(72)発明者 西本 泰三
千葉県袖ヶ浦市長浦580番地32 三井化学
株式会社内

(72)発明者 三沢 伝美
千葉県袖ヶ浦市長浦580番地32 三井化学
株式会社内